UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía Voz Ip y Convencional para los Laboratorios de la Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre.

Estudiante

Gladys Gissella Rodríguez Fernández

Tutor

Ing. Hugo Montesdeoca

Quito – Ecuador

Marzo- 2011

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

Yo, Ing. Hugo Montesdeoca Director del proyecto, certifico que la Señorita Gladys Gissella Rodríguez Fernández con C.C. No. 1711988723 realizó la presente tesis con título **"Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía Voz Ip y Convencional para los Laboratorios de la Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre"**, y que es autora intelectual del mismo, que es original, autentica y personal.

_____

Ing. Hugo Montesdeoca

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CERTIFICADO DE AUTORÍA

El documento de tesis con titulo **"Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía Voz Ip y Convencional para los Laboratorios de la Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre"**, ha sido desarrollado por Gladys Gissella Rodríguez Fernández con C.C. No. 1711988723 persona que posee los derechos de autoría y responsabilidad, restringiéndose la copia o utilización de cada uno de los productos de esta tesis sin previa autorización.

_____

Gladys Gissella Rodríguez Fernández

DEDICATORIA

"Con mucho esfuerzo y sacrificio

Con paciencia en esta carrera

Con mucho amor y humildad."

Dedico esta tesis a mi papito Dios Todo poderoso porque a Él sea toda la gloria y todo honor, ya que en Él somos más que victoriosos.

También la dedico a mis padres Gladys Rodríguez y Patricio Terán, quienes me han apoyado en todo momento y han sabido darme ánimo y valor para seguir adelante, al amor de mi vida Diego Landívar por siempre estar a mi lado en cada momento y circunstancia y por haber depositado su confianza en mí.

Y sin más a mis mejores amigos: Dra. Carmita Suarez, Dr. Ernesto Huerta, Ing. Stalin Maldonado, Lic. Rocío Padilla, Dr. Rubén Pérez, Beatriz González, Patricia Heredia, Ing. Gustavo Enríquez y a los pastores Javier y Viena de Navia quienes me han apoyado con sus oraciones y su conocimiento.

Gladys Gissella Rodríguez Fernández

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar al Señor de Señores y Rey de Reyes, mi Dios creador de todo, quien me permitió culminar este proyecto de tesis con sabiduría e inteligencia.

También agradezco a mis padres Gladys Rodríguez y Patricio Terán, a mi novio Diego Landívar quienes con su apoyo, paciencia y consejos supieron estar junto a mí en todo momento al igual que toda mi familia.

En tercer lugar a todos mis profesores, miembros del tribunal, a mi tutor de Tesis Ing. Hugo Montesdeoca, a mi director de Facultad Ing. Miguel Ortiz, a los dueños fundadores de la Universidad Israel Ing. Víctor y Cecilia Proaño, al personal administrativo y a todos mis amigos y compañeros que hicieron posible que una idea se plasmara en un proyecto de tesis.

Un especial agradecimiento a la ESCOMFT y al personal militar encargado de los laboratorios quien con su cobertura me dieron el apoyo necesario dentro de sus instalaciones.

"Entrad por sus puertas con acción de gracias, y a sus atrios con alabanza. Dadle gracias, bendecid su nombre. Porque el SEÑOR es bueno; para siempre es su misericordia, y su fidelidad por todas las generaciones"

Salmo 100:4-5

Gladys Gissella Rodríguez Fernández

RESUMEN

El presente proyecto de grado que se titula *"Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía de Voz Ip y Convencional para la Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre"* se origina ante la necesidad de la ESCOMFT de reestructurar uno de los laboratorios tecnológicos, en el que se requiere implementar nuevas herramientas de Voz IP para la capacitación del personal militar.

Es importante también, aprovechar los recursos existentes del laboratorio, por lo cual se realizarán estudios técnicos y financieros que nos permitan tomar decisiones acertadas sobre el equipamiento necesario para elaborar el diseño y así cumplir con el objetivo planteado por la institución.

Cabe resaltar que la ESCOMFT es una institución dedicada a las comunicaciones de las Fuerzas Terrestres y capacita al personal de oficiales y voluntariados del arma de comunicaciones de forma permanente en los aspectos técnico- militar, pedagógico y de carácter humanístico sujetándose al modelo pedagógico de la Dirección de Educación del Ejercito para un correcto desempeño de cargos y funciones propias de su jerarquía a fin de satisfacer las necesidades del sistema de comunicaciones de las Fuerzas Terrestres.

Por tal motivo se planifica el proyecto de la ESCOMFT para realizar el diseño y equipamiento de la integración de los sistemas de telefonía IP y convencional con la finalidad de obtener beneficios dentro de la capacitación.

Dicho proyecto será asignado al personal militar para más adelante establecer un laboratorio a su servicio.

Utilizaremos los conceptos básicos sobre las nuevas tecnologías de Voz IP, herramientas y equipamiento adecuado para lograr la integración entre los sistemas de Voz Ip y convencional y las normas y procedimientos de protocolos, servicios de calidad y seguridades.

Las estrategias metodológicas como Microsoft Solution Framework nos permitirán aplicar una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión del proyecto estudiando de esta manera los requerimientos técnicos, presupuestos, herramientas y equipos necesarios para realizar el diseño el mismo que llevará implementar el laboratorio.

El desarrollo del proyecto conlleva a realizar la situación actual de los laboratorios de la ESCOMFT, la infraestructura física y los recursos existentes. Luego se realiza un análisis y requerimientos de las centrales de Voz IP y convencional, equipos y herramientas que se utilizaran en la integración. Como parte central del proyecto se elaborará un diseño de integración de ambas centrales, analizando la infraestructura física y la configuración de las mismas. También se aplicarán normas y procedimientos de los sistemas de integración respecto a la calidad de servicio, disponibilidad y seguridades así como también los beneficios que dicha integración brindará a la institución.

SUMMARY

The present Project which title is "*Design of Integration of Conventional and IP Voice Telephony for the Communication School of Terrestrial Forces*", appears due to the necessity of restructuring one of the technological laboratories where it is essential to implement new IP voice tools for personnel training.

It is also important to take advantage of the existing resources of the laboratory; that's why, both technological and financial studies will be carried out in order to make appropriate decisions about the required equipment to perform the design and fulfill the desired objective.

ESCOMFT is an institution dedicated to communication functions for Ecuadorian Terrestrial forces. It permanently trains the personnel of military men and volunteers of the branch of communication and asses them in technical, military, pedagogical and humanistic aspects according to the pedagogical pattern of the Army Educational Direction for an adequate performance in their hierarchical positions.

The objective of the project thence, is to design the equipment and integration of the conventional and IP systems in order to provide the personnel with the best technology and get the benefits derived from it.

It will be assigned to the military personnel for the further implementation of a more modern laboratory.

We will use the basic concepts about new Ip voice technology, tools and equipment in order to get the integration among the conventional and Ip voice systems and the protocols, procedures, quality service and safety measures.

The methodology strategies as Microsoft Solution Framework will enable us to apply a series of concepts, patterns and application systems which control the planning, development and performing of the project; studying this way, the technical requirements, tools and equipment, and required budget for the intended project.

Developing the project requires a careful analysis of the present situation of ESCOMFT laboratories, physical infrastructure and resources, as well as, the requirements of the conventional and Ip centrals, equipment and tools required for the integration, etc. Rules and procedures about internal systems will be applied to control quality service, availability and safety, and above all, to assess the benefit such integration grants the institution.

TABLA DE CONTENIDO

Página.

1 INTRODUCCIÓN……..…. 1
1.1 Antecedentes…….. …….. 1
1.2. Planteamiento del Problema…… 3
1.2.1. Selección del tema de investigación…….. 3
1.2.2. Formulación del problema……..…… 3
1.3. Sistematización……...…. 4
1.3.1.1. Diagnóstico…….…….. 4
1.3.1.2. Pronóstico……..…… 4
1.3.1.3. Control del pronóstico……...…… 5
1.4. Objetivos……..……..…… 5
1.4.1. Objetivos generales……..…….. 5
1.4.2. Objetivos específicos……..…….. 5
1.5. Justificación…….…….. 6
1.5.1. Justificación teórica…… 7
1.5.2. Justificación práctica…… 8
1.5.3. Justificación Metodológica……..…… 8
1.6. Alcance Y Limitaciones…… 9
1.6.1. Alcance…….. 9
1.6.2. Limitaciones…… 9
1.7. Estudio de Factibilidad……..…. 10
1.7.1. Estudio de Factibilidad Técnica…… 10
1.7.2. Estudio de Factibilidad Económica…… 13
1.7.3. Estudio de Factibilidad Operacional……. 26

2 MARCO DE REFERENCIA…….. 28
2.1 Marco teórico…..…… 28
2.2 Marco legal……. 53
2.3 Marco Espacial……. 53

3 METODOLOGIA…… 54
3.1 Proceso de Investigación…… 54

3.1.1 Unidad de Análisis……. 54
3.1.2 Tipos de Investigación…… 54
3.1.3 Métodos…… 55
3.1.4 Técnicas……. 55
3.2 Metodología informática……. 56

4 PROCESO DE DESARROLLO DEL PROYECTO Y RESULTADOS 62
4.1 Situación actual de los laboratorios de los ESCOMFT…….. 62
4.1.1 Recursos existentes en los laboratorios…… 63
4.1.2 Diseño de red del cableado estructurado……. 64
4.2 Análisis de requerimientos y Recursos integradores……... 66
4.2.1 Especificaciones Técnicas de la Centrales de Voz ip y 69
convencional…… 69
4.3 Diseño físico de las centrales de telefonía Voz Ip y Convencional… 78
4.3.1 Análisis Técnico de la Central de Telefonía Convencional……. 80
4.3.2 Análisis Técnico de Central de Telefonía IP…….. 81
4.3.3 Dispositivos de Integración de la Central de Telefonía de VoIP 82
y convencional…….. 73
4.4 Diseño Lógico de las centrales de telefonía Voz Ip y Convencional. 85
4.4.1 Configuración del Sistema de Telefonía Convencional…….. 86
4.4.2 Configuración del Sistema de Telefonía IP……. 87
4.4.3 Configuración de la Integración de los sistemas de Telefonía 88
de VoIP y convencional…….. 81
4.4.4 Parámetros de Configuración…… 91
4.5 Normas y procedimientos de la integración 101
4.5.1 Uso del protocolo SIP…..…….. 101
4.5.2 Códecs en la telefonía IP y codecs VOIP…… 103
4.5.3 Calidad de Servicio QoS…… 108
4.5.4 Beneficios de los sistemas de voz sobre ip…… 115
4.5.5 Movilidad, Disponibilidad y ahorro de los sistemas de voz ip…. 116
4.5.6 Seguridades que brinda voz ip…… 118

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…… 131
5.1 Conclusiones…….. 131

5.2 Recomendaciones……. 132
BIBLIOGRAFÍA…… 133
GLOSARIO…….. 136
ANEXOS…….. 145

LISTA DE ANEXOS

Página

Anexo 1. Central telefónica Panasonic 824……..……... 145
Anexo 2. Central de Voz IP……..... 156
Anexo 3. Ruteador……. 165
Anexo 4. Switch……. 170
Anexo 5. Ata……..……. 176

LISTA DE TABLAS

Página

Cuadro N.1.1 Factibilidad técnica de los equipos IP…..……... 11
Cuadro N.1.2 Factibilidad técnica del software de la central IP..……..... 12
Cuadro N.1.3 Costos de equipamiento para el diseño físico……. 15
Cuadro N.1.4 Costos para el diseño…… 17
Cuadro N.1.5 Resumen de gastos del diseñador……. 18
Cuadro N.1.6 Resumen de costos del diseño para la integración……. 18
Cuadro N.1. 7 Costos por capacitación…..…….. 19
Cuadro N.1.8 Flujo de efectivo trimestral…….. 20
Cuadro N.1.9 Calculo del valor presente neto VPN.……. ……. 21
Cuadro N.1.10 Calculo de la Tasa Interna de retorno TIR……..……. 22
Cuadro N.111 Calculo del Flujo descontado sobre la inversión……..... 23
Cuadro N.1.12 Calculo de la Razón Costo beneficio…… 24
Cuadro N.1.13 Características Factibilidad Operacional…….. 27
Cuadro N.4.1 Requerimientos de la integración de la centrales de telefonía ip y convencional…… 67
Cuadro N.4.2 Especificaciones Técnicas de la Central Ip…….. 71
Cuadro N.43 Especificaciones Técnicas de la Central Panasonic……. 77
Cuadro N.4.4 Codecs Voip……..……... 107
Cuadro N.4.5 Disponibilidad del sistema de voz ip en los laboratorios…….. 116

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Central Telefónica……..……... 31
Gráfico 2.2 Central Telefónica Privada……. …….. 32
Gráfico 2.3 Tipos de Servidores……..…….. 33
Gráfico 2.4 Redes de Voz Ip…… 39
Gráfico 2.5 Códec de Telefonía IP……..……..... 40
Gráfico 2.6 Códec vs compresión…… 41
Gráfico 2.6 Códec vs compresión con ruteador……... 42
Gráfico 2.6 Códec vs compresión con ruteador y central pbx…….. 42
Gráfico 3.1 Metodología MSF…….……..... 56
Gráfico 3.2 Elementos de Integración…….…..... 60
Gráfico 4.1 Diseño Físico de la red existente en el laboratorio 3 de la ESCOMFT……..... 65
Gráfico 4.2 Diseño Físico de la integración de voz Ip y convencional……..... 78
Gráfico 4.3 Diseño Físico de la integración en el Laboratorio 3…..……..... 79
Gráfico 4.4 Análisis de la central de telefonía convencional…….……..... 80
Gráfico 4.5 Análisis de la central de telefonía de Voz Ip……..... 81
Gráfico 4.6 Integración de la central de telefonía Ip y convencional……..... 82
Gráfico 4.7 Configuraciones de los sistemas Ip y convencional…….. 85
Gráfico 4.8 Diagrama de conexiones de la central convencional……... 86
Gráfico 4.9 Diagrama de conexiones de la central Ip……..... 87
Gráfico 4.10 Configuración de las centrales de telefonía……..... 89
Gráfico 4.11 Usuarios y contraseñas de la central DVX-1000…..... 92
Gráfico 4.12 Teléfono Ip……..... 92
Gráfico 4.13 Tipos de configuraciones Ip…….…..... 93
Gráfico 4.14 Direccionamiento Ip……..... 95
Gráfico 4.15 Configuración de Puertos…….…..... 95
Gráfico 4.16 Configuración de códecs……..... 96
Gráfico 4.17 Configuración de extensiones y tonos de marcado…..... 97
Gráfico 4.18 Configuración Sip……..……..... 98
Gráfico 4.19 Tipos de llamadas…….…..... 101

1. INTRODUCCION

En la actualidad las comunicaciones a través de la red son la base para las unidades militares del país, pues sin las mismas ninguna unidad podría sobrevivir y ser competitiva.

La tecnología actual requiere personal especializado en diferentes áreas, La Escuela de Comunicaciones de las Fuerzas Terrestre ESCOMFT como instituto líder en la instrucción militar y técnico, requiere siempre estar acorde a las exigencias de las nuevas tecnologías en los campos de las TICs.

La ESCOMFT, perfecciona y especializa al personal de oficiales y voluntarios del arma de comunicaciones en forma permanente, en los aspectos técnico-militar, pedagógico y de carácter humanístico, sujeto al modelo pedagógico de la dirección de educación del Ejército; para el desempeño correcto de los cargos y funciones propias de su jerarquía, a fin de satisfacer las necesidades del sistema de comunicaciones de las Fuerzas Terrestre.

Por tal motivo se planifica el proyecto de la ESCOMFT para la creación del diseño y equipamiento de la integración de los sistemas de telefonía IP y convencional con la finalidad de tener beneficios dentro de la capacitación. El cual será asignado al personal militar para más luego establecer un laboratorio.

1.1. Antecedentes

En 1980 hasta 1984 luego de la agresión sufrida en Paquisha, el Comando de Comunicaciones de las Fuerzas Terrestre realiza una reorganización del personal

y ante la necesidad de seguir creciendo técnica y profesionalmente, dota de materiales de comunicaciones modernas acorde con las nuevas tecnologías.

Para en 1986, el Batallón Escuela de Trasmisiones recibe materiales y equipamiento de alta tecnología en dotación y lo incorpora a los programas de instrucción, entrenamiento y operación. Desde 1986 hasta 1994, el Batallón Escuela de Trasmisiones con su nuevo material mantiene sus respectivos enlaces dentro del Ejercito, participando en maniobras y ejercicios de campaña, así como realizando cursos de especialidad, los que sirvieron posteriormente para cumplir su misión en el conflicto del Alto Cenepa, actos por los que recibió más tarde el merecido reconocimiento por parte del Gobierno Nacional[1]

En el año 2003 se crea como unidad independiente subordinado al Comando de Educación y Doctrina de las Fuerzas Terrestre, cumpliendo la función específica de capacitar con los cursos de Perfeccionamiento y especialización al personal Militar del Arma de Comunicaciones.

La ESCOMFT, para cumplir con los objetivos de los diferentes cursos de especialización y formación respecto a las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) como transmisión de datos, redes LAN, WAN y así poder cumplir la misión encomendada al Instituto, ha visto la necesidad de diseñar la Integración del Sistema Voz IP y convencional dentro de sus instalaciones con la finalidad de aprovechar los recursos existentes y de esta manera poder instruir y actualizar al personal militar del arma de comunicaciones en esta tecnología.

[1] http://www.ejercitodelecuador.mil.ec/images/pdf/Historia/hejer3.pdf

Ante estos antecedentes el aporte de este proyecto es aprovechar el recurso existente que se encuentra en el laboratorio N.3 el cual ya tiene una red estructurada y que se puedan integrar nuevas tecnologías de comunicación dentro de los laboratorios para su capacitación en beneficio de la institución.

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1. Selección del tema de investigación

Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía Voz IP y Convencional para los laboratorios de La Escuela de Comunicaciones de las Fuerzas Terrestre.

1.2.2. Formulación del problema

En el mercado existe una gran cantidad de centrales telefónicas convencionales “PBX” que operan de manera regular y la tendencia mundial existente aplica nuevas tecnologías digitales denominadas IP.

Para ello surgen varias interrogantes: ¿Cómo se pueden unificar ambas tecnologías para aprovechar los recursos y beneficios que ambas brindan? ¿Cuáles son los instrumentos que se utilizaran para obtener una tecnología de punta? ¿Cuáles son la herramientas tecnológicas que se utilizarían para esta integración?¿Si existiera un laboratorio con nuevas herramientas se facilitaría el aprendizaje de los estudiantes y personal militar?.¿Qué requerimientos necesitaría para implementar un laboratorio de Voz Ip aprovechando los recursos existentes?

1.3. Sistematización

1.3.1. Diagnóstico.

Actualmente La ESCOMFT en las instalaciones de sus laboratorios no consta con un diseño de nuevas tecnologías de comunicación y el personal militar no tiene el suficiente conocimiento adecuado en sus cursos y talleres de capacitación por lo que ellos requieren elaborar practicas y al mismo tiempo utilizar el recurso existente debido a que en las comunicaciones las velocidades en la transmisión por la red están aumentando y por ende se necesita personal actualizado y capacitado previo a la implementación de migrar a los sistemas de telefonía IP , para lo cual necesita equipar un laboratorio para esta área.

1.3.2. Pronóstico.

Analizando lo expuesto anteriormente, se ha visto la necesidad de realizar un proyecto en la cual se realice el diseño con la integración de los sistemas de Voz IP y convencionales y que estos puedan tener una convivencia utilizando las herramientas tecnológicas adecuadas, el cual estamos seguros que servirá de mucho para la capacitación del personal militar en el ámbito educativo y de las comunicaciones. Por lo que es necesario equipar un nuevo laboratorio para que los estudiantes realicen sus prácticas utilizando estos sistemas de Voz IP.

1.3.3. Control del Pronóstico

La Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre luego de haber tener el diseño de la integración de las centrales de Telefonía de Voz IP y convencional como parte de su red de datos, implementará un laboratorio3 para sacar la máxima aprovechabilidad de los recursos existentes y con el fin de elaborar las prácticas y los cursos los cuales capacitaran al persona utilizando las nuevas de tecnologías de comunicaciones en esta sensible área importante para la institución.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Elaborar un diseño que permita la integración de las centrales de telefonía Voz IP y convencional en los laboratorios de la ESCOMFT para la capacitación teórica y práctica del personal militar con el uso de nuevas aplicaciones tecnológicas de estos sistemas.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Realizar el estudio técnico del equipamiento necesario para la integración de la telefonía convencional con la telefonía IP.
2. Establecer los requerimientos y recursos integradores para ambas centrales de telefonía.

3. Realizar el diseño físico y lógico para la integración de las centrales de telefonía Voz Ip y convencional.
4. Establecer normas y procedimientos que permitan desarrollar los procesos migratorios de la telefonía de Voz IP y convencional.

1.5. Justificación

En todos los cursos de perfeccionamiento y especialización se imparte dentro de las asignaturas de cada uno de estos tópicos y áreas sobre las tecnologías con los sistemas de Voz IP, los convencionales y de fibra óptica, la cual por no tener los medios necesarios para que el personal de alumnos observen, manipulen, practiquen e instalen solo se les da un conocimiento general mediante la presentación de diapositivas, quedando grandes inquietudes y vacíos por parte de los estudiantes militares.

1.5.1. Justificación teórica

Actualmente a través de las redes de comunicaciones y la nueva tecnología que envía comunicación de voz sobre su red de datos utilizando Internet Protocolo (IP) contrasta a los sistemas telefónicos tradicionales donde las redes de datos y de voz estaban totalmente separadas. Cada vez más compañías de todos los tamaños están reemplazando sus sistemas telefónicos tradicionales por Telefonía IP para obtener tanto beneficios en lo relacionado con la productividad como en ahorros en costos.

Si bien las razones para cambiar a Telefonía IP varían de compañía a compañía, los beneficios más comunes pueden clasificarse en dos áreas: Ahorro en costos y ventaja empresarial.

El ahorro en costos puede concretarse al reducir los costos de infraestructura y operativos, dado que los sistemas de Telefonía IP tienen una única infraestructura a través de múltiples oficinas para voz y datos, y es más fácil administrar y cambiar estos sistemas según las necesidades de la empresa. Además, las compañías pueden experimentar menores aranceles por llamadas de larga distancia al eliminar los cargos de tarifas.[2]

El personal militar en sus cursos de capacitación dentro de los laboratorios tecnológicos sobre las tecnologías de Voz sobre IP deberán comprender que las ventajas empresariales están impulsadas por el aumento en la productividad y una mejor colaboración para los empleados, clientes y asociados y que éstas se logran a través de:

- Aplicaciones de voz de avanzada tales como
    - Centros de contacto, donde las organizaciones pueden impulsar la satisfacción de los clientes y las ganancias empresariales;
    - Mensajería unificada, que incluye integración de correspondencia por voz / por e-mail y capacidades de búsqueme / sígame, y
- Aplicaciones colaborativas de avanzada tales como
    - Mensajería instantánea
    - Presencia y
    - Capacidades de conferencia de audio altamente escalables.

[2] http://www.ibm.com/mx/systems/i/solutions/iptelephony/

1.5.2. Justificación práctica

Actualmente la ESCOMFT realiza cursos de perfeccionamiento y cursos de especialización para todo el personal del Arma de comunicaciones en los laboratorios cuyos cursos son:

Cursos de perfeccionamiento

- De aspirantes a soldados
- Perfeccionamiento de Sldos.a Cbos.
- Perfeccionamiento de Cbop. a Sgos.

Cursos de especialización

- Redes de datos
- Nuevas tecnologías
- CISCO
- Computación
- Cableado estructurado
- Sistemas de Telefonía Voz sobre IP-Convencional
- Fibra Óptica

1.5.3. Justificación metodológica

El siguiente diseño se realiza con la utilización de encuestas y entrevistas al personal de la ESCOMFT a través de los métodos de observación en la cual se

pretender implementar a futuro los laboratorios para brindar los cursos de capacitación al personal militar a nivel nacional de todas las bases militares.

1.6 Alcance y limitaciones

1.6.1 Alcance

- Este proyecto de Tesis comprende únicamente el diseño de la integración de las telefonías de Voz IP y convencional para uno de los laboratorios
- No se va a realizar la implementación por cuanto esto lo decidirán los directivos de la ESCOMFT en el momento oportuno en un futuro a corto plazo.
- A través de este diseño se podrá sin problemas ejecutar la implementación y una capacitación adecuada que permitirá obtener beneficios a la ESCOMFT en la parte educativa para la capacitación del personal militar utilizando los recursos existentes de la telefonía convencional.

1.6.2 Limitaciones

- No se contempla la implementación ya que esto está sujeto a la decisión de la Dirección de la ESCOMFT para el segundo semestre del año en curso.
- Las capacitaciones del personal militar empezarán a partir del segundo semestre del 2010 en el laboratorio N.3 de la ESCOMFT.
- La factibilidad económica es un limitante en la toma de decisiones del proyecto ya que ha retrasado en gran manera la aplicación de esta nueva

tecnología de Voz Ip en los laboratorios de la ESCOMFT para los cursos de capacitación.

1.7 Estudios de factibilidad

"El análisis de la Factibilidad de un proyecto se define como el proceso por el cual se miden distintos aspectos del posible éxito de un proyecto y el producto que genera. Su ayuda es para decidir adelante o no con el proyecto"[3]

1.7.1 Factibilidad Técnica

En la factibilidad técnica analizaremos cuadros comparativos para los equipos necesarios del sistema de telefonía de Voz IP así para la central como para los equipos necesarios de conexión como son ruteadores, switches, gateways, hardphons y softphons existentes en el mercado.

Técnicamente se analizaran las características y especificaciones de los equipos entre varias marcas para seleccionar la más conveniente para nuestro proyecto.

[3] www.dc.uba.ar/clases/factibilidad2.pdf

Cuadro N. 1.1

Factibilidad Técnica Para Los Equipos De La Central IP

CARACTERISTICAS	PESO	3COM		DLINK		ABAYA		CISCO	
		Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total
Funciones de Gestión	4,20	5,00	21,00	4,50	18,90	5,00	21,00	5,00	21,00
Llamadas Básicas	3,50	5,00	17,50	4,50	15,75	4,50	15,75	5,00	17,50
Operador automático	2,50	4,30	10,75	4,50	11,25	4,50	11,25	4,50	11,25
Buzón de Correo	2,60	4,60	11,96	4,80	12,48	4,50	11,70	4,00	10,40
Seguridad	4,00	4,50	18,00	4,50	18,00	5,00	20,00	5,00	20,00
Servidor de eventos	3,20	4,50	14,40	4,60	14,72	4,60	14,72	4,50	14,40
Protocolos	3,80	4,00	15,20	4,80	18,24	4,80	18,24	5,00	19,00
Hardware	3,00	4,50	13,50	3,50	10,50	4,80	14,40	5,00	15,00
Configuraciones	3,20	5,00	16,00	4,60	14,72	4,70	15,04	4,80	15,36
Total	30,00	41,40	**138,31**	40,30	**134,56**	42,40	**142,10**	42,80	**143,91**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Técnico

Análisis:

El resultado de este cuadro comparativo determina que la solución más idónea para el diseño del sistema de telefonía Voz IP esta determinado así:

- 1er lugar: CISCO con 143.91 puntos
- 2do.lugar: AVAYA con 142.10 puntos
- 3er.lugar : 3COM con 138.31 puntos
- 4to.lugar : DLINK con 134.56 puntos

Técnicamente todas las marcas como: Cisco, Avaya, 3COM o Dlink, cumplen mínimamente con las características señaladas pero debemos de recalcar que Los equipos de Cisco son muy robustos y tiene más capacidad de instalación de equipos y están destinados para empresas grandes y alta categoría, las marcas de AVAYA y 3COM soportan equipos para empresas Media altas, mientras que

los equipos de DLINK están destinados para empresas medianas y de menor costo.

Cuadro N. 1.2

Factibilidad Técnica para el software de la Central IP

CARACTERISTICAS	PESO	ASTERICK		3CX		CISCO		AVAYA	
		Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total
Código Abierto	2,50	5,00	12,50	2,00	5,00	5,00	12,50	5,00	12,50
Acceso Gratuito	2,10	2,00	4,20	5,00	10,50	2,00	4,20	2,00	4,20
Maneja Protocolos existente	1,80	4,00	7,20	4,00	7,20	4,00	7,20	4,00	7,20
Puede Interconectarse	3,00	3,00	9,00	5,00	15,00	3,00	9,00	2,00	6,00
Disponibilidad S.O	3,00	3,00	9,00	5,00	15,00	3,00	9,00	3,00	9,00
Rápido	2,50	4,00	10,00	5,00	12,50	4,00	10,00	4,00	10,00
Facilidad de Manejo para los usuarios	3,00	2,00	6,00	5,00	15,00	3,00	9,00	3,00	9,00
Total	17,90	23,00	**57,90**	31,00	**80,20**	24,00	**60,90**	23,00	**57,90**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Técnico

Análisis:

El resultado de este cuadro comparativo determina que cada marca también tiene su software propietario pero la solución conveniente para la empresa dependería también de los equipos que se van a utilizar por lo que se seleccionaría el software 3cx (teléfono Virtual) o denominado softphone ya que es de fácil acceso y manejo para los usuarios bajo el sistema operativo de Windows.

Si la selección va por los equipos de Dlink este tiene también su software propietario el cual tiene dos tipos de configuraciones uno es a través del browser y el otro a través del comando de líneas lo que ayudará en la comunicación tanto de los teléfonos como a través de los computadores.

1.7.2 Factibilidad Económica

Se analizará los costos que implican el desarrollo de este diseño, los beneficios y ventajas.

1.7.2.1 Gastos del Proyecto

Estos costos se refieren a todo lo necesario para la realización de este proyecto de tesis y son:

El proyecto está desarrollado por 1 recurso humano en un tiempo de 6 meses con un promedio de 2 horas diarias, los costos de los equipos correrán por parte de la ESCOMFT cuando se realice la implementación e instalación de las herramientas necesarias para el funcionamiento de la integración de la central telefónica IP y convencional, el costo de los derechos de tesis por parte de la universidad, compra de libros, el uso de Internet como una herramienta de consulta, materiales como hojas, CDS, copias, impresiones, tinta, movilización, entre otros.

1.7.2.2 Beneficios y Ventajas que nos presenta el diseño.

Se los puede considerar en tangibles e intangibles.

Tangibles: reducción de costos en sentido de los equipos que se van a utilizar ya que existen algunos en la institución y otros serán convenientes en su compra, la comunicación entre los abonados, contacto directo con la implementación de los equipos en sus prácticas de capacitación, apertura a instituciones privadas para

ser capacitadas y principalmente el diseño conllevará a la implementación de las centrales la misma lo cual beneficiará a la ESCOMFT con una infraestructura propia que permanecerá.

Intangibles: Dentro de los beneficios intangibles se tiene que, la ESCOMFT estará acorde al mundo actual en lo que respecta a las comunicaciones de Voz IP, el personal militar podrá realizar la practicas en los laboratorios realizando llamadas mediante las centrales y todo el personal que venga de los centros y destacamentos de diferentes ciudades podrán estar capacitados en esta área de comunicaciones.

1.7.2.3 Cálculos Económicos

A continuación se mostrará los siguientes cuadros:

- Análisis Costo Beneficio
- Cálculo del VAN (Valor Actual Neto)
- Cálculo del TIR (Tasa Interna de Retorno)
- Periodo de recuperación del Proyecto
- El RBC (Razón Beneficio Costo)

1.7.2.3.1 Análisis Costo Beneficio

Económicamente y de acuerdo al presupuesto de la Institución establecido el más conveniente y que se enmarca dentro del mismo para nuestro diseño es D-Link ya que la institución tiene acceso a estos equipos y el costo existente en el mercado es más conveniente que las otras marcas.

Cuadro N. 1.3

Costos de equipamiento integrador para el diseño físico

Item.	Cant.	Descripción	Precio Unitario	Suma
1	1	DLK-DVX-1000, IP-PBX SIP, 100 USUARIOS, 25 LLAMADAS CONCURRENTES (DLINK)	1041.5	1041.5
2	1	DLK-DVG-1402S, GATEWAY 2 PUERTOS FXS/ 2 PUERTOS FXO, VOIP, SIP (DLINK) 2Voice + 4SW VoIP Router	328,00	328,00
3	6	DLK-DGP-202SP, TELEFONO IP, PROTOCOLO SIP, POE (DLINK)	145,00	870,00
4	1	DLK-DI-804HV, VPN ROUTER 4P LAN + 1P WAN (DLINK)	88,00	88,00
6	1	DLK-DES-108, SWITCH. L2, 8P 10/100BASE-T, (DLINK)	33,00	33,00
7	1	PBX PANASONIC 824,CONVENCIONAL	450,00	450,00
8	6	TELEFONOS ANALOGOS DE UNA LINEA	28,00	168,00
9	1	SISTEMA DE RACK DE PISO MOVIL CON MULTITOMA DE 8 TOMAS POLARIADAS y ORGANIZADOR HORIZONTAL	253,00	253,00
10	1	SISTEMA MODULAR DE DOS CUERPOS, MESAS DE TRABAJO CON DOS CAJONERAS, INSTALADO EN SITIO	490.00	490.00
11	1	SISTEMA MODULAR DE UN CUERPO PARA DIVISION DE 1.60 X 1.20	185.00	185.00

12	1	KITS HERRAMIENTAS RJ45, RJ11	54.00	54.00
13	1	25 LICENCIAS DE USUARIO PARA DVX-1000 - 3500 (DLINK)	385,00	385,00
14	1	DLK-DVG-5421SP, ADAPTADOR TELEFONICO PARA VoIP 1 LAN, 1 WAN, 2FXO	82,50	82,50
15	1	DLK-DES-1316, SMART SWITCH. L2, 16P 10/100BASE-T, 8PoE , MONTABLE EN RACK (DLINK)	380,00	380,00
16	3	PC, CORE DUO, 2.7 GHZ, 150 HD,2 GB RAM	600	1.800
17	1	CRIMPADORA 4, 6,8 COND. C/PELADORA DE CABLE	55.00	55.00
18	1	CRIMPADORA 8 COND. C/CORTADORA	35.00	35.00
19	1	PONCHADORA DE IMPACTO TP. 110 C/CORTADORA	48.00	48.00
20	1	REPUESTO TIPO 110	23.00	23.00
21	1	PELADORA Y CORTADORA DE CABLE	25.00	25.00
22	1	CRIMPADORA RG-58,59/62 BNC/TNC	47.00	47.00
23	1	PROBADOR INDUCTIVO AUDIBLE Y DE TONOS	120.00	100.00
24	12	CABLES CATEGORIA 6	85.00	85.00
25	1	TESTEADOR UTP/COAXIAL P/RJ45 Y BNC	84.00	84.00
			SUMAN	**6.689,00**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Cuadro N.1.4

Gastos para el Diseño

Recurso Humano	Horas	Costo/hora	Total
1 Diseñador	**45**	$20.00	900
Movilización	50	$2.00	100
		TOTAL:	**$ 1000.00**

Recurso Tecnológico	Costo Unit.	Total
1 Pc Core 2 Dúo 2.5 y 2 Ram, 160 HD	$ 600	$ 600.00
Impresora Hp Multifunción	$130	$130.00
Internet Ilimitado Banda Ancha	$30	$180.00
4 libros Redes	$50	$ 200.00
Fotocopiados	$60	$ 60.00
Capacitación Redes Cisco	$180	$180.00
	TOTAL:	**$1350.00**

Recursos Materiales	Cantidad	Costo/unit	Total
Papel Bond	5 resmas	$ 3.00	$ 15.00
Caja de diskettes	1 caja	$ 3.00	$3.00
CD RW	6	$ 0.50	$3.00
Flash memory	1	$ 15.00	$15.00
Cartuchos de tinta	4	$ 30.00	$120.00
Esferos	2	$0.50	$1.00
Anillados De Diseño	2	$ 1.50	$3.00
		TOTAL:	**$ 160.00**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Cuadro N. 1.5

Resumen de Gastos del Diseñador

Descripción	Costos
Recursos Humanos	$ 1.000.00
Recursos Tecnológicos	$1350.00
Recursos materiales	$ 160.00
TOTAL:	**$ 2.460.00**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Para realizar un correcto análisis de costo-beneficio, es necesario realizar un comparativo entre los costos de diseño más una posible implementación del mismo, este valor sería el costo para la capacitación de 100 personas aproximadamente como está planificado en el ESCOMFT, frente al costo por la capacitación de la misma cantidad de personas en instituciones privadas o particulares.

Cuadro N. 1.6

Resumen de Costos del Diseño para la integración

Descripción	Costos
Diseño por parte del estudiante	$2.460
Costos Equipamiento Y recursos integradores Implementación y capacitación	$6.689 $1700
Total	**$ 10.849**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Cuadro N. 1.7

Costo por Capacitación

Descripción	N. personas. Capacitadas	COSTO por persona	Costos Diseño Anual
Capacitación SEK	100 personas	$150	$15.000
Capacitación basada en costo de Diseño del estudiante	100 personas	$108,49	$ 10.849
BENEFICIO	**100 personas**	**$41,51**	**$4.151**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Beneficios:

- El costo que nos llevaría realizar el diseño y la posible implementación para la capacitación de 100 personas para la ESCOMFT sería de $ 10.849 frente a la capacitación contratada por una empresa particular por el valor de $15.000, dando un ahorro de $4.151 en el primer año,
- Queda una infraestructura ya implementada para la institución que podría ser utilizada para la capacitación en los próximos años, mientras que la empresa particular cobra un valor fijo por la capacitación sin dejar ninguna infraestructura para la institución.
- La ESCOMFT para los años siguientes tendrá una utilidad liquida que le permitirá seguir capacitando a su personal militar de los varios centros del país, manteniendo ya su propia infraestructura y su propio personal capacitado para la enseñanza de comunicaciones de Telefonía Voz Ip.

- El costo por persona de capacitación seria por $150 de la SEK, mientras que haciendo una relación de nuestro proyecto seria por $ 108.49 por persona abriendo una diferencia de $ 41.51 por persona.
- Si se contrataría capacitación a través de cualquier empresa privada la diferencia con nuestro proyecto es que no adquiríamos equipamiento por que ya se capacitaría con el equipamiento ya implementado.

1.7.2.3.2 Cálculo del VAN (Valor Actual Neto)

Cuadro N. 1.8

Flujo de Efectivo Trimestral

TRIMESTRES	N. PERSONAS	COSTO CAPACITACION	FLUJO DE EFECTIVO
0	-	-	-10.849,00
1	25	108,49	2.712,25
2	25	108,49	2.712,25
3	25	108,49	2.712,25
4	25	108,49	2.712,25
5	25	108,49	2.712,25

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Cuadro N. 1.9

Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)

VALOR PRESENTE NETO CON UNA TASA DE RENDIMIENTO DEL :												**2,8%**
-10.849,00	+	2.712,25 / (1 + 0.28)^1	+	2.712,25 / (1 + 0.28)^2	+	2.712,25 / (1 + 0.28)^3	+	2.712,25 / (1 + 0.28)^4	+	2.712,25 / (1 + 0.28)^5	=	
-10.849,00	+	2.712,25 / 1,028	+	2.712,25 / 1,057	+	2.712,25 / 1,086	+	2.712,25 / 1,117	+	2.712,25 / 1,148	=	
-10.849,00	+	2.638,38	+	2.566,51	+	2.496,61	+	2.428,61	+	2.362,46	=	**1.643,56**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Análisis:

De acuerdo a los cálculos obtenidos según la fórmula para calcular el VPN tenemos un valor positivo mayor a cero de 1643,56 siendo el proyecto viable.

1.7.2.3.3 Cálculo del TIR (Tasa Interna de Retorno)

Cuadro N. 1.10

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO :					**7,93%**							
-10.849,00	+	2.712,25 / (1 + 0.00)^1	+	2.712,25 / (1 + 0.00)^2	+	2.712,25 / (1 + 0.00)^3	+	2.712,25 / (1 + 0.00)^4	+	2.712,25 / (1 + 0.00)^5	=	0
-10.849,00	+	2.712,25 / 1,079	+	2.712,25 / 1,165	+	2.712,25 / 1,257	+	2.712,25 / 1,357	+	2.712,25 / 1,465	=	0
-10.849,00	+	2.512,95	+	2.328,30	+	2.157,21	+	1.998,70	+	1.851,83	=	**-0,00**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Análisis:

De acuerdo a los cálculos obtenidos y equilibrando a o los flujos con la fórmula del VPN, obtenemos una tasa interna de retorno en el proyecto de 7.93%

1.7.2.3.4 Periodo de recuperación del Proyecto

Cuadro N. 1.11

Cálculo del Flujo descontado sobre la inversión

FLUJO DESCONTADO	-10.849,00	2.638,38	2.566,51	2.496,61	2.428,61	2.362,46
FLUJO DESCONTADO ACUMULADO	-10.849,00	-8.210,62	-5.644,11	-3.147,50	-718,90	**1.643,56**
TOTAL FLUJO DESCONTADO		12.492,56				
INVERSION		-10.849,00				
VAN		**1.643,56**				

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Análisis:

De acuerdo a los cálculos obtenidos y equilibrando a o los flujos descontados a los 5 trimestres obtenemos un valor de $ 12.492,56 menos la inversión de $ 10.849,00 obtenemos igual un VAN positivo de $ 1.643,56

1.7.2.3.5 El RBC (Razón Beneficio Costo)

Cuadro N. 1.12

Cálculo de la Razón Costo Beneficio

RCB		
RAZON COSTO BENEFICIO)	FLUJO DESCONTADO	12.492,56
	INVERSION	10.849,00
	RCB	**1,15**

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Económico

Análisis:

De acuerdo a los cálculos obtenidos del flujo descontados de $12.492,56 sobre la inversión de $ 10.849,00 se de 1.15

RCB por cada dólar invertido.

1.7.2.4. Evaluación Financiera

En esta sección se procederá a realizar la evaluación financiera del presente proyecto de inversión, para lo cual se utilizarán principalmente los flujos de efectivo ya calculados para el diseño del proyecto como para el inversionista que en este caso viene a ser la ESCOMFT; para determinar si la propuesta de ejecutar el proyecto “Diseño de la Integración de Telefonías Voz Ip y convencional” tiene o no viabilidad financiera, que, en última instancia, puede ser un factor determinante en la decisión sobre la aceptación o rechazo de la presente propuesta de inversión.

Se procede a utilizar los criterios del valor presente neto, la tasa interna de rendimiento, el período de recuperación de la inversión, la relación beneficio – costo del proyecto.

- Para el cálculo del Valor Actual Neto la inversión inicial es de $10.849 para el proyecto y se calcula en: $ 1.643.56 por lo cual es mayor a cero y se determina que el proyecto es viable.

- La Tasa de inflación según los estudios del Banco Central del Ecuador fluctúa en el 2.8%.

- Se concluye que la tasa interna de rendimiento (TIR) de los flujos de efectivo del proyecto es del 7.93%; y representa la tasa de rendimiento máxima que ofrece el mismo siendo esta mayor.

- El análisis costo beneficio de este proyecto del diseño, con implementación y capacitación es de $10.849 frente a la empresa particular que cobraría $ 15.000 anuales por la capacitación de 100 personas, lo que determina que a raíz del sexto trimestre se recupera la inversión con los cursos de capacitación de un 72.32%,

- La razón de Beneficio Costo es de 1.15 lo que le hace al proyecto viable, esto significa que por cada $1 que se invierte se tiene 1.15 de beneficio.

1.7.3. Factibilidad Operacional

Este diseño tiene el apoyo de la Dirección de la Escuela de Comunicación, el mismo servirá para que se realice la implementación a corto plazo del presente año en los laboratorios de la ESCOMFT y se puedan realizar las conexiones, los cursos, seminarios y talleres de los diferentes centros militares del país y de esta manera establecer una capacitación con bajos costos.

Para la creación de este diseño se necesitará el apoyo del personal de Sistemas quienes son los encargados del manejo de esta área de comunicaciones.

La resistencia al cambio de tecnología si representa un problema ya que la institución no se encuentra actualizada en este tipo de tecnologías y el personal militar no cuenta con los suficientes conocimientos de este nivel tecnológico.

Las ventajas que presenta este diseño son las siguientes:

Comunicación: El tiempo de comunicación entre los diferentes abonados

Reducción de Costos: La comunicación de Voz sobre IP es una herramienta que permite utilizar la infraestructura actual de la ESCOMFT por lo cual los costos de inversión no serán impactantes en la misma, pero lo que si se logrará que se reduzca los costos de comunicación que se tenía mediante la utilización del teléfono convencional.

Integración: La integración de ambas centrales de telefonía IP y análoga utilizando los recursos existentes y las nuevas tecnologías.

Cuadro N. 1.13

Características Factibilidad Operacional

Ord.	Descripción	Si	No
1	Existe resistencia al cambio por parte de los usuarios	x	
2	Apoyo de la Dirección de Comunicaciones al proyecto	**x**	
3	Existe cableado estructurado en la ESCOMFT	**x**	
4	Existe el suficiente ancho de banda		**X**
5	Se puede ampliar el ancho de banda	**x**	
6	Existe el Hardware necesario para el proyecto		**X**
7	Se puede adquirir el hardware para el proyecto	**x**	
8	Es tangible el beneficio	**x**	

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Operativo

Conclusión:

Por lo tanto aquí hacemos un referente en la factibilidad económica ya que según el presupuesto que tiene la institución que es $ 7.000, la Marca más conveniente es DLINK tanto porque cumple con los requerimientos técnicos como económicos lo que justifica la inversión para los laboratorios de la ESCOMFT.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco Teórico

Sistema de telefonía

Al igual que en todo el mundo, los Sistemas Telefónicos de Tecla han cambiado por la evolución de las tecnologías. La mayoría de los principales sistemas de teléfono que se están produciendo ahora son totalmente digitales, aunque muchos son todavía capaces de recoger señales y hay variaciones convencionales que se siguen produciendo. Los sistemas también son capaces de recoger y utilizar la tecnología VOIP que a menudo se encuentran dentro de las empresas.

Como los tiempos cambian, hay más tecnología que va en la producción de estos sistemas. Sin embargo, cada sistema que se produce simplemente hace que sea más fácil para el público comunicarse, y para las llamadas, llegar a sus destinos.

Sistemas PBX

PBX es un dispositivo de telefonía que utilizan la mayoría de las medianas y grandes empresas. PBX permite a los usuarios o abonados compartir un determinado número de líneas externas para hacer llamadas telefónicas consideradas como externas a la PBX. Una PBX es una solución mucho menos cara que proporcionar a cada usuario de la empresa una línea telefónica externa. A una PBX se pueden conectar teléfonos, aparatos de fax, módems y otros dispositivos de comunicación.[4]

El equipamiento de PBX normalmente se instala en la propia empresa y conecta las llamadas entre los teléfonos situados e instalados en la empresa. Normalmente hay un número limitado de líneas externas, también llamadas líneas troncales, para realizar y recibir llamadas externas a la empresa desde un origen externo como es la PSTN.

Las llamadas internas de la empresa realizadas a números de teléfono externos mediante una PBX se realizan marcando el 9 o el 0 seguido del número externo en algunos sistemas. Para completar la llamada se selecciona automáticamente una línea troncal saliente. Al contrario, las llamadas realizadas entre usuarios dentro de la empresa normalmente no necesitan el marcado de ningún número especial o el uso de una línea externa troncal. Esto se debe a que la PBX enruta o conmuta las llamadas internas entre teléfonos que están conectados físicamente a la PBX.

En las empresas de mediano y gran tamaño, son posibles las siguientes configuraciones de PBX:

[4] http://technet.microsoft.com/es-es/library/bb430797.aspx

- Una sola PBX para toda la empresa.
- Una agrupación de dos o más PBX que no están en red ni conectadas unas a otras.
- Una agrupación de dos o más PBX que están conectadas unas a otras o están en red.

Central telefónica

En el campo de las telecomunicaciones, en un sentido amplio, una **central** telefónica es el lugar (puede ser un edificio, un local o un contenedor), utilizado por una empresa operadora de telefonía, donde se albergan el equipo de conmutación y los demás equipos necesarios, para la operación de llamadas telefónicas en el sentido de hacer conexiones y retransmisiones de información de voz. En este lugar terminan las líneas de abonado, los enlaces con otras centrales y, en su caso, los circuitos interurbanos necesarios para la conexión con otras poblaciones.[5]

TIPOS DE CENTRALES TELEFONICAS

Central Telefónica Pública:

Es el lugar (puede ser un edificio, un local o un contenedor), utilizado por una empresa operadora de telefonía, donde se albergan el equipo de conmutación y los demás equipos necesarios, para la operación de llamadas telefónicas en el sentido de hacer conexiones y retransmisiones de información de voz. En este lugar terminan las líneas de abonado, los enlaces con otras centrales y, en

[5] http://www.sinergiacol.com/centrales_telefonicas_en_ecuador.php

su caso, los circuitos interurbanos necesarios para la conexión con otras poblaciones.[6]

Gráfico N.2.1

Central Telefónica

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: internet www.wikipedia-com

Central Telefónica Privada:

Una Central Telefónica Privada o PBX/PABX(siglas en inglés de Private Branch Exchange y Private Automatic Branch Exchange para PABX), es cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de teléfono por medio de líneas troncales para gestionar, además de las llamadas internas, las entrantes y/o salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica. Este dispositivo generalmente pertenece a la empresa que lo tiene instalado y no a la compañía telefónica, de aquí el adjetivo privado a su denominación.[7]

6 http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telef%C3%B3nica
7 http://www.todotelecomunicaciones.net/?page_id=10

Un PBX se refiere al dispositivo que actúa como un ramificación de la red primaria pública de teléfono, por lo que los usuarios no se comunican al exterior mediante líneas telefónicas convencionales, sino que al estar el PBX directamente conectado a la RTC (red telefónica pública), será esta misma la que enrute la llamada hasta su destino final mediante enlaces unificados de transporte de voz llamados líneas troncales. En otras palabras, los usuarios de una PBX no tienen asociada ninguna central de teléfono pública, ya que es el mismo PBX que actúa como tal, análogo a una central pública que da cobertura a todo un sector mientras que un PBX lo ofrece a las instalaciones de una compañía generalmente.

Gráfico N. 2.2

Central Telefónica Privada

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manuales Central Panasonic

Central telefónica Privada Tradicional

En muchos países de América Latina las compañías denominan como PBX o Centrex al servicio de asociar varias líneas de teléfono bajo un mismo número. Centrex no es más que el servicio simulado de una PBX por parte de la compañía de teléfono. Esto genera confusión porque son incluso las mismas

compañías telefónicas quienes ofrecen el servicio bajo tales denominaciones. El correcto término a este servicio es “número telefónico único” o similares.

Gráfico N. 2.3

Tipos de Servidores- Asterisk

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: internet www.wikipedia-com

Si es un servidor, y tiene instalado Asterisk, eso lo hace una Central Telefónica Privada IP xD.[8]

Como podrán ver las diferencias son claras, una es para la red publica y la otra esta diseñada para trabajar dentro de las instalaciones de una empresa.

A lo largo de mis años trabajando en este mundo de las centrales telefónicas, he escuchado otros nombres que les dan las personas a la Centrales, tales como Planta, Operadora, etc. Todos esos sobrenombres se refieren a las centrales privadas así que no se confundan.

Una IP PBX es una central de conmutación (PBX) compatible con el protocolo IP para conectar teléfonos mediante el uso de una LAN Ethernet o de

[8] asterisknic.com/tag/telefonía

conmutación de paquetes y que envía sus conversaciones de voz en paquetes IP. Una IP PBX híbrida es compatible con el protocolo IP para enviar conversaciones de voz en paquetes, pero también conecta teléfonos convencionales digitales y digitales de conmutación de circuitos multiplexión por división de tiempos (TDM). Una IP PBX es un equipamiento de conmutación de teléfono que reside en una empresa privada en lugar de una empresa telefónica.

Las IP PBX son frecuentemente más fáciles de administrar que las PBX heredadas, ya que los administradores pueden configurar fácilmente sus servicios de IP PBX mediante un explorador de Internet u otra utilidad basada en IP. Además, no es necesario instalar cables, cableados, ni paneles de conexión adicionales Con una IP PBX, trasladar un teléfono basado en IP es tan fácil como desenchufarlo y volverlo a enchufar en otro lugar, en lugar de los costosos servicios necesarios para trasladar un teléfono de un proveedor de PBX heredada. Asimismo, las empresas propietarias de una IP PBX no tienen los costos adicionales de infraestructura necesarios para mantener y administrar dos redes separadas de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes.[9]

TELEFONIA VOZ SOBRE IP

Que significa Voz IP

Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado **Voz sobre IP**, **VozIP**, **VoIP** (por sus siglas en inglés), es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Internet

[9] technet.microsoft.com/.../bb124606(EXCHG.80).aspx

Protocol). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla (en forma digital o analógica) a través de circuitos utilizables sólo para telefonía como una compañía telefónica convencional o PSTN (sigla de *Public Switched Telephone Network*, Red Telefónica Pública Conmutada).[10]

La VoIP por lo tanto, no es en sí mismo un servicio sino una tecnología que permite encapsular la voz en paquetes para poder ser transportados sobre redes de datos sin necesidad de disponer de los circuitos conmutados convencionales conocida como la PSTN, que son redes desarrolladas a lo largo de los años para transmitir las señales vocales.

Los Protocolos que son usados para llevar las señales de voz sobre la red IP son comúnmente referidos como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP. Pueden ser vistos como implementaciones comerciales de la "Red experimental de Protocolo de Voz" (1973), inventada por ARPANET.

El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo redes de área local (LAN).

Es muy importante diferenciar entre Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva *la tecnología* que permite la transmisión de la voz sobre el protocolo IP.
- Telefonía sobre IP es el conjunto de *nuevas funcionalidades* de la telefonía, es decir, en lo que se convierte la telefonía tradicional debido a los servicios que finalmente se pueden llegar a ofrecer gracias a poder portar la voz sobre el protocolo IP en redes de datos.

[10] http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP

Ventajas

La principal ventaja de este tipo de servicios es que evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente en la cual pueden usar para VoIP sin un costo adicional. Las llamadas de VoIP a VoIP entre cualquier proveedor son generalmente gratis, en contraste con las llamadas de VoIP a PSTN que generalmente cuestan al usuario de VoIP.

El desarrollo de codecs para VoIP (aLaw, g.729, g.723, etc.) ha permitido que la voz se codifique en paquetes de datos de cada vez menor tamaño.[11] Esto deriva en que las comunicaciones de voz sobre IP requieran anchos de banda muy reducidos. Junto con el avance permanente de las conexiones ADSL en el mercado residencial, éste tipo de comunicaciones, están siendo muy populares para llamadas internacionales.

Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP: "Discado Entrante Directo" (Direct Inward Dialling: DID) y "Números de acceso". DID conecta a quien hace la llamada directamente al usuario VoIP mientras que los Números de Acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP. Los Números de acceso son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP.[12]

---

11 http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP

12 http://www.grupoturbo.com/VOIP.html

Función

VozIP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas.[13]
- Números telefónicos gratuitos para usar con VoIP están disponibles en Estados Unidos de América, Reino Unido y otros países de organizaciones como Usuario VoIP.
- Los agentes de Call center usando teléfonos VoIP pueden trabajar en cualquier lugar con conexión a Internet lo suficientemente rápida.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Publica Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

Móvil

Los usuarios de VoIP pueden viajar a cualquier lugar en el mundo y seguir haciendo y recibiendo llamadas de la siguiente forma:

- Los subscriptores de los servicios de las líneas telefónicas pueden hacer y recibir llamadas locales fuera de su localidad. Por ejemplo, si un

[13] es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP

usuario tiene un número telefónico en la ciudad de Nueva York y está viajando por Europa y alguien llama a su número telefónico, esta se recibirá en Europa. Además si una llamada es hecha de Europa a Nueva York, esta será cobrada como llamada local, por supuesto el usuario de viaje por Europa debe tener una conexión a Internet disponible.

- Los usuarios de Mensajería Instantánea basada en servicios de VoIP pueden también viajar a cualquier lugar del mundo y hacer y recibir llamadas telefónicas.
- Los teléfonos VoIP pueden integrarse con otros servicios disponibles en Internet, incluyendo videoconferencias, intercambio de datos y mensajes con otros servicios en paralelo con la conversación, audio conferencias, administración de libros de direcciones e intercambio de información con otros (amigos, compañeros, etc).

COMPONENTES PRINCIPALES DE VoIP:

El Gateway convierte las señales desde las interfaces de telefonía tradicional (POTS, T1/E1, ISDN, E&M trunks) a VoIP. Un teléfono IP es un Terminal que tiene soporte VoIP nativo y puede conectarse directamente a una red IP. En este trabajo de investigación, el término TERMINAL será usado para referirse a un Gateway, un teléfono IP, o una PC con una Interface VoIP.[14]

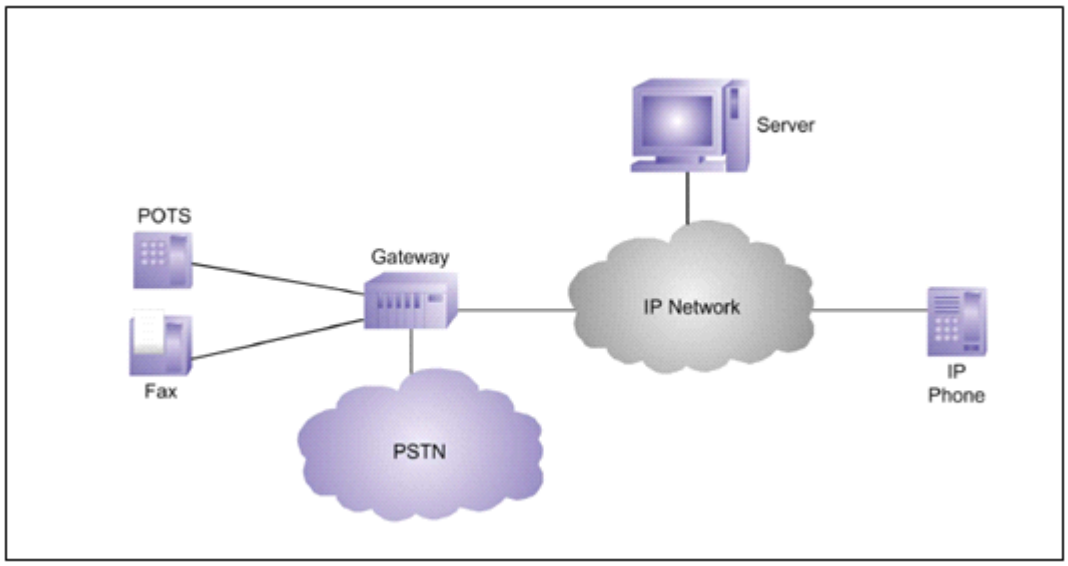
El servidor provee el manejo y funciones administrativas para soportar el enrutamiento de llamadas a través de la red. En un sistema basado en H.323, el servidor es conocido como un Gatekeeper. En un sistema SIP, el servidor es un servidor SIP. En un sistema basado en MGCP o MEGACO, el servidor es un

[14] http://www.monografias.com/trabajos33/estandar-voip/estandar-voip.shtml

Call Agent (Agente de llamadas). Finalmente, la red IP provee conectividad entre todos los terminales. La red IP puede ser una red IP privada, una Intranet o el Internet.[15]

Gráfico N.2.4

Redes de Voz IP



Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manuales de Voz IP. Cisco 2009.Espe.CCTT

ENCAPSULAMIENTO DE UNA TRAMA VoIP:

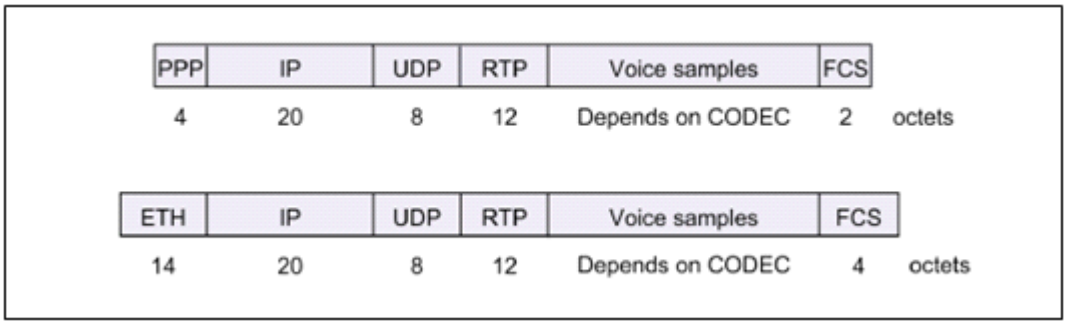
Una vez que la llamada ha sido establecida, la voz será digitalizada y entonces transmitida a través de la red en tramas IP. Las muestras de voz son primero encapsuladas en RTP (protocolo de transporte en tiempo real) y luego en UDP (protocolo de datagrama de usuario) antes de ser transmitidas en una trama IP. La figura muestra un ejemplo de una trama VoIP sobre una red LAN y WAN.

[15] www.scribd.com/doc/6910790/El-Estandar-VoIP

Por ejemplo, si el CODEC usado es G.711 y el periodo de paquetización es 20 ms, la carga útil será de 160 bytes. Esto resultara en una trama total de 206 bytes en una red WAN y en 218 bytes en una red LAN.[16]

Gráfico N.2.5

Códec de Telefonía IP



Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manuales de Voz IP. Cisco 2009.Espe.CCTT

FUNCIONAMIENTO DE UNA RED VoIP:

Años atrás, se descubrió que enviar una señal a un destino remoto también se podría enviar de manera digital es decir, antes de enviar la señal se debía digitalizar con un dispositivo ADC (analog to digital converter), transmitirla y en el extremo de destino transformarla de nuevo a formato análogo con un dispositivo DAC (digital to analog converter).[17]

VoIP funciona de esa manera, digitalizando la voz en paquetes de datos, enviándola a través de la red y reconvirtiéndola a voz en el destino. Básicamente el proceso comienza con la señal análoga del teléfono que es

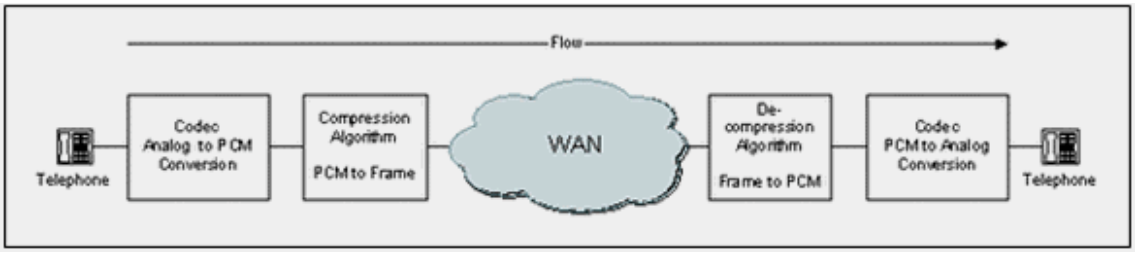
[16] Manuales VoIP. Cursos de Cisco. Espe CCTT; pág.35

[17] Manuales VoIP. Cursos de Cisco. Espe CCTT, pág.38

digitalizada en señales PCM (pulse code modulación) por medio del codificador/decodificador de voz (codec). Las muestras PCM son pasadas al algoritmo de compresión, el cual comprime la voz y la fracciona en paquetes (Encapsulamiento) que pueden ser transmitidos para este caso a través de una red privada WAN. En el otro extremo de la nube se realizan exactamente las mismas funciones en un orden inverso. El flujo de un circuito de voz comprimido es el mostrado en la figura.[18]

Gráfico N.2.6

Códec vs compresión



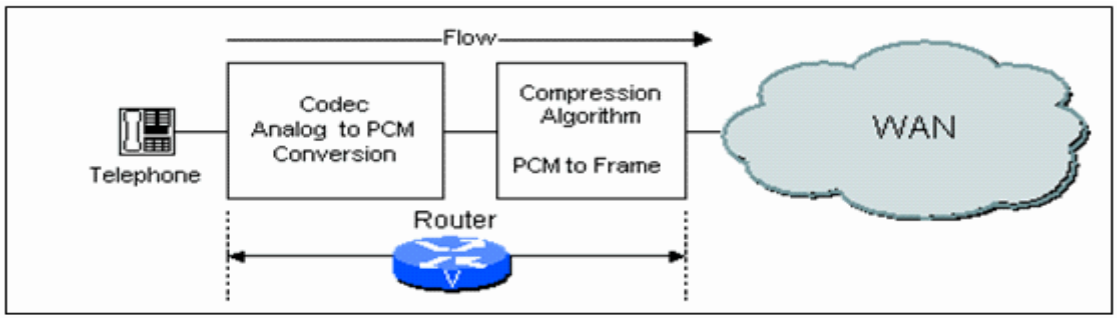
Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manuales de Voz IP. Cisco 2009.Espe.CCTT

Dependiendo de la forma en la que la red este configurada, el Router o el gateway pueden realizar la labor de codificación, decodificación y/o compresión. Por ejemplo, si el sistema usado es un sistema análogo de voz, entonces el router o el gateway realizan todas las funciones mencionadas anteriormente como muestra la figura.

[18] [18] Manuales VoIP. Cursos de Cisco. Espe CCTT, pág.40

Gráfico N.2.7

Códec vs compresión con ruteador

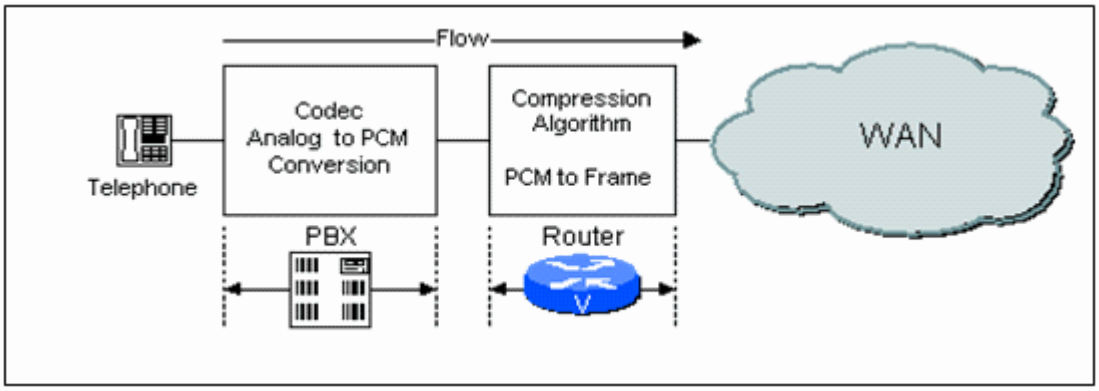


Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manuales de Voz IP. Cisco 2009.Espe.CCTT

En cambio, si el dispositivo utilizado es un PBX digital, entonces es este el que realiza la función de codificación y decodificación, y el router solo se dedica a procesar y a encapsular las muestras PCM de los paquetes de voz que le ha enviado el PBX

Gráfico N.2.8

Códec vs compresión



Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manuales de Voz IP. Cisco 2009.Espe.CCTT

Para el caso de transportar voz sobre la red pública Internet, se necesita una interfaz entre la red telefónica y la red IP, el cual se denomina gateway y es el encargado en el lado del emisor de convertir la señal analógica de voz en paquetes comprimidos IP para ser transportados a través de la red. Del lado del receptor su labor es inversa, dado que descomprime los paquetes IP que recibe de la red de datos, y recompone el mensaje a su forma análoga original conduciéndolo de nuevo a la red telefónica convencional en el sector de la última milla para ser transportado al destinatario final y ser reproducido por el parlante del receptor.

Es importante tener en cuenta también que todas las redes deben tener de alguna forma las características de direccionamiento, enrutamiento y señalización.

El direccionamiento es requerido para identificar el origen y destino de las llamadas, también es usado para asociar las clases de servicio a cada una de las llamadas dependiendo de la prioridad. El enrutamiento por su parte encuentra el mejor camino a seguir por el paquete desde la fuente hasta el destino y transporta la información a través de la red de la manera más eficiente, la cual ha sido determinada por el diseñador. La señalización alerta a las estaciones terminales y a los elementos de la red su estado y la responsabilidad inmediata que tienen al establecer una conexión.[19]

[19] Manuales VoIP. Cursos de Cisco. Espe CCTT, pág.51

Estándares VoIP y Tipos de Arquitecturas

TIPOS DE PROTOCOLOS VoIP:

VoIP comprende muchos estándares y protocolos. La terminología básica debe ser entendida para comprender las aplicaciones y usos de VoIP. Las siguientes definiciones sirven como un punto de partida:[20]

- H.323: es una recomendación ITU que define los Sistemas de Comunicaciones Multimedia basados en paquetes. En otras palabras, H.323 define una arquitectura distribuida para crear aplicaciones multimedia, incluyendo VoIP.
- H.248: es una recomendación ITU que define el protocolo de Control Gateway. H.248 es el resultado de una colaboración conjunta entre la ITU y la IETF. Es también referido como IETF RFC 2885 (MEGACO), el cual define una arquitectura centralizada para crear aplicaciones multimedia, incluyendo VoIP.
- La IETF se refiere a la Fuerza de Trabajo de la Ingeniería de Internet que intentan determinar como la Internet y los protocolos de Internet trabajan, así como definir los estándares prominentes.
- La ITU es la Unión Internacional de Telecomunicaciones, una organización internacional dentro del sistema de las Naciones Unidas donde los gobiernos y el sector privado coordinan las redes y servicios de telecomunicaciones globales.

[20] rednet.flacso.edu.mx/blog/wiki/index

- MEGACO, también conocido como la IETF RFC 2885 y recomendación ITU H.248, define una arquitectura centralizada para crear aplicaciones multimedia, incluyendo VoIP.
- MGCP, también conocido como la IETF 2705, define una arquitectura centralizada para crear aplicaciones multimedia, incluyendo VoIP.
- El Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP), también conocido como la IETF RFC 1889, define un protocolo de transporte para aplicaciones en tiempo real. Específicamente, RTP provee el transporte para llevar la porción audio/media de la comunicación VoIP. RTP es usado por todos los protocolos de señalización VoIP.
- SIP: también conocido como la IETF RFC 2543, define una arquitectura distribuida para crear aplicaciones multimedia, incluyendo VoIP.

TIPOS DE ARQUITECTURAS:

En el pasado, todas las redes de voz fueron construidas usando una arquitectura centralizada en la cual los Dumb Endpoints (teléfonos) fueron controlados por los conmutadores centralizados. Sin embargo este modelo trabajo bien para los servicios de telefonía básica.

Uno de los beneficios de la tecnología VoIP, es que permite a las redes ser construidas usando una arquitectura centralizada o bien distribuida. Esta flexibilidad permite a las compañías construir redes caracterizadas por una administración simplificada e innovación de Endpoints (teléfonos), dependiendo del protocolo usado.[21]

[21] www.monografias.com/trabajos33/estand

- **Programación de PBX, modelo Panasonic 824**

El Teléfono es su principal fuente de comunicación, su contacto con distribuidores, clientes, amigos, miembros de su oficina y familiares.

El Sistema Híbrido Avanzado KX-TA824SP es un sistema telefónico que puede gestionar de forma ágil sus negocios y necesidades personales.[22]

Por primera vez en la gama de centralitas convencional Panasonic, un modelo permite partir de una capacidad base y ser ampliado hasta su capacidad máxima.

La KX-TA824SP acepta en su capacidad base 3 líneas convencional externas y 8 Extensiones Híbridas. En cada Extensión Híbrida puede conectar tanto un Teléfono Específico Analógico como un Teléfono Regular. Con tarjetas opcionales, usted podrá fácilmente incrementar la capacidad de su sistema hasta 6 líneas externas y 24 extensiones* dependiendo de como aumenten sus necesidades.

En cuanto a prestaciones de software, este nuevo modelo incorpora las funciones más avanzadas disponibles anteriormente sólo en la gama digital: Enrutamiento Automático, Distribución Uniforme de Llamadas, Identificación de la Llamada Entrante, Mensajería entre extensiones, etc. Todo el universo de las prestaciones digitales disponible ahora en líneas convencional.

La Centralita Panasonic KX-TA824SP es ideal para negocios pequeños u oficinas en casa que requieren de un sistema flexible con un alto grado de sofisticación.

---

[22] Manuales Central Panasonic 824, Pág. 5

*8 de las extensiones son puertos que admiten únicamente Teléfonos Regulares

- **Equipos DLINk**

Corresponde al servicio clásico de mantenimiento de la estructura de comunicaciones, en donde el objetivo es asegurar la disponibilidad de la red de comunicaciones y, en caso de problemas relacionados con algún equipo bajo contrato, contar con personal especializado que concurre a la instalación del cliente, realiza un chequeo y determina la causa del problema. Si el problema se origina en una falla de hardware del equipo, éste será reemplazado en el menor tiempo posible dependiendo de la disponibilidad de stock en el Servicio Técnico Autorizado.

Entre nuestro portafolio de marcas, distribuimos equipos D-Link, líderes en el mercado hardware para networking y cableado estructurado. Cuentan con 3 años de garantía y soporte técnico permanente.[23]

- **Calidad de Servicio QoS 802.11 x**

El tráfico de voz en redes inalámbricas WIFI, se conoce como VoWIP - Voice Wireless IP - en vez de VoIP. Aunque se están empezando a utilizar otros nombres como VoFI - Voice en WIFI-, VoWLAN - Voice en WLAN, etc. Con el nuevo estándar 802.11e se pueden establecer 4 colas distintas según el tipo de servicio. La categoría más prioritaria, espera menos y la categoría menos prioritaria, espera su turno que es el cuarto. La idea es que el tráfico de voz, sea el de máxima prioridad, pues este tipo de servicios no admite

[23] www.DLINK.com/manual-usuario.html

demoras. Luego vendría el tráfico de video, luego el tráfico de datos más importantes y luego el resto de los datos. En este último se incluye a todos los dispositivos antiguos que no están diseñados para gestionar QoS.

- **Power Over Ethernet PoE 802.11**

Power over Ethernet (PoE), la tecnología proporciona un medio para transmitir energía eléctrica, junto con los datos, a dispositivos remotos, tales como Wireless LAN (WLAN) Puntos de Acceso (AP) en una red Ethernet sin modificar. Uno de los principales beneficios de PoE, lo que se refiere a los despliegues de redes LAN inalámbricas, es negar la necesidad de alimentación de CA en el techo, por lo tanto, simplificar y reducir el coste de los despliegues inalámbricos. Con la aparición de la norma 802.11n WiFi y el ancho de banda / cobertura mejoras entregar soluciones 802.11n, sin embargo, un nuevo paradigma de poder está surgiendo. Como resultado de ello, uno de los desafíos que los proveedores de productos se enfrentan es cómo entregar "Full característica" soluciones dentro del actual patrón de poder 802.3af.

- **Protocolo de Voz IP SIP**

El Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) ha tomado el mundo de la VoIP por la tormenta. Originalmente consideró poco más que una idea interesante, SIP ahora parece que va a destronar el poderoso VoIP H.323 como el protocolo de elección-ciertamente en la puntos finales de la red. La premisa de la SIP es que cada uno de los extremos de una conexión es un peer, y el protocolo negocia capacidades entre ellos. Lo que hace es obligar a que SIP es un protocolo

relativamente sencillo, con una sintaxis similar a la de otros familiares de protocolos como HTTP y SMTP.[24]

SIP fue originalmente presentado a la Internet Engineering Task Force (IETF), en febrero de 1996 como "proyecto-ietf-mmusic-sorbo-00." El proyecto inicial esperaba nada como la SIP que hoy conocemos y que contenía un solo tipo de la petición: Solicitud de llamada.

El protocolo SIP

El protocolo SIP define varios métodos.

Métodos SIP definidos en el RFC del SIP

- método SIP invite : Sirve para iniciar las sesiones.
- método SIP ack: Confirma el establecimiento de la llamada
- método SIP Ve: Termina una sesión
- método SIP Cancel: Cancela una invitación pendiente
- método SIP Register: registra una localización con un servidor Registrar SIP
- método SIP re-invite : Cambia una sesión actual
- método SIP Options

Extensiones de métodos SIP de otros RFCs

- metodo SIP Info: Extensión en RFC 2976
- metodo SIP notify : Extensión en el RFC 2848 PINT
- método SIP subscribe : Extensión en el RFC 2848 PINT

[24] www.monografia.com/ protocolo-VOIP.html

- metodo SIP unsubscribe: Extensión en el RFC 2848 PINT
- método SIP update: Extensión en RFC 3311
- método SIP message: Extensión en RFC 3428
- método SIP refer : Extensión en RFC 3515
- método SIP prack : Extensión en RFC 3262
- método SIP Specific Event Notification: Extensión en RFC 3265
- método SIP Message Waiting Indication: Extensión en RFC 3842
- método SIP publish: La extensión es RFC 3903

- **Ruteadores**

Los broadcast, o difusiones, se producen cuando una fuente envía datos en sentido contrario a todos los dispositivos de una red. En el caso del protocolo IP, una dirección de broadcast es una dirección compuesta exclusivamente por números unos (1) en el campo del host (para la dirección ip en formato binario de modo que para una máscara de red 255.255.255.0 la dirección de broadcast para la dirección 192.168.0.1 sería la 192.168.0.255 o sea xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.11111111).[25]

Los protocolos de enrutamiento son aquellos protocolos que utilizan los enrutadores o encaminadores para comunicarse entre sí y compartir información que les permita tomar la decisión de cual es la ruta más adecuada en cada momento para enviar un paquete. Los protocolos más usados son RIP (v1 y v2), OSPF (v1, v2 y v3), IGRP, EIGRP y BGP (v4), que se encargan de gestionar las rutas de una forma dinámica, aunque no es estrictamente necesario que un enrutador haga uso de estos protocolos, pudiéndosele indicar

[25] http://docente.ucol.mx/pimenio/public_html/direcciona.htm

de forma estática las rutas (caminos a seguir) para las distintas subredes que estén conectadas al dispositivo.

Los enrutadores operan en dos planos diferentes:

- Plano de Control, en la que el enrutador se informa de qué interfaz de salida es la más apropiada para la transmisión de paquetes específicos a determinados destinos.
- Plano de Reenvío, que se encarga en la práctica del proceso de envío de un paquete recibido en una interfaz lógica a otra interfaz lógica saliente.

- **VPN Virtual Privade Network**

La **Red Privada Virtual** (**RPV**), en inglés *Virtual Private Network* (**VPN**), es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada , como por ejemplo Internet.[26]

Ejemplos comunes son, la posibilidad de conectar dos o más sucursales de una empresa utilizando como vínculo Internet, permitir a los miembros del equipo de soporte técnico la conexión desde su casa al centro de cómputo, o que un usuario pueda acceder a su equipo doméstico desde un sitio remoto, como por ejemplo un hotel. Todo ello utilizando la infraestructura de Internet.

Para hacerlo posible de manera segura es necesario proporcionar los medios para garantizar la autenticación, integridad y confidencialidad de toda la comunicación:

---

[26] www.mitecnologico.com/Main/Virtual.html

- Autenticación y autorización: ¿Quién está del otro lado? Usuario/equipo y qué nivel de acceso debe tener.
- Integridad: La garantía de que los datos enviados no han sido alterados. Para ello se utiliza funciones de Hash. Los algoritmos de hash más comunes son los *Message Digest* (MD2 y MD5) y el Secure Hash Algorithm (SHA).
- Confidencialidad: Dado que los datos viajan a través de un medio potencialmente hostil como Internet, los mismos son susceptibles de intercepción, por lo que es fundamental el cifrado de los mismos. De este modo, la información no debe poder ser interpretada por nadie más que los destinatarios de la misma.Se hace uso de algoritmos de cifrado como Data Encryption Standard (DES), Triple DES (3DES) y Advanced Encryption Standard (AES).
- No repudio: es decir, un mensaje tiene que ir firmado, y el que lo firma no puede negar que el mensaje lo envió él.[27]

VPN de acceso remoto

Es quizás el modelo más usado actualmente y consiste en usuarios o proveedores que se conectan con la empresa desde sitios remotos (oficinas comerciales, domicilios, hoteles, aviones preparados, etcétera) utilizando Internet como vínculo de acceso. Una vez autentificados tienen un nivel de acceso muy similar al que tienen en la red local de la empresa. Muchas empresas han reemplazado con esta tecnología su infraestructura «dial-up» (módems y líneas telefónicas).

[27] www.mitecnologico.com/Main/Virtual.html

VPN punto a punto

Este esquema se utiliza para conectar oficinas remotas con la sede central de la organización. El servidor VPN, que posee un vínculo permanente a Internet, acepta las conexiones vía Internet provenientes de los sitios y establece el túnel VPN. Los servidores de las sucursales se conectan a Internet utilizando los servicios de su proveedor local de Internet, típicamente mediante conexiones de banda ancha. Esto permite eliminar los costosos vínculos punto a puntos tradicionales, sobre todo en las comunicaciones internacionales. Es más común el punto anterior, también llamada tecnología de túnel o tunneling.

2.2. Marco Legal

Para el diseño de el presente proyecto La Escuela de Comunicaciones de las Fuerzas Terrestre no se necesitará ningún tipo de permiso para las instalaciones de Integración de la Red de telefónica VoIP y convencional ya que tiene estricto carácter Privado.

2.3. Marco Espacial

El tiempo que durará el presente proyecto es de aproximadamente 6 meses y será desarrollado en la Escuela de Comunicaciones de Las Fuerzas Terrestre ubicada en la ciudad de Quito en las calles Av. Los Pinos Cuartel Rumiñahui sector La Kennedy. En las instalaciones de los laboratorios pertenecientes a las Fuerzas Militares.

3. METODOLOGIA

3.1. Proceso de Investigación

En este proceso de investigación se aplicara la metodología de la investigación científica que nos permitirá analizar durante el proceso los tipos de investigación, métodos y técnicas necesarios para la misma.

3.1.1. Unidad de Análisis

El área en la que va a estar enfocada es en la informática dentro del nivel educacional con respecto al aprendizaje de la tecnología de comunicaciones de punta de VOZ IP de la ESCOMFT

3.1.2. Tipos de Investigación.

3.1.3. Métodos

Para nuestra presente investigación cabe recalcar que se utilizaran métodos para analizar los procedimientos del diseño de las tecnologías de comunicación de telefonía.

3.1.3.1 Método de Observación

Se advertirán los hechos observados mediante la investigación utilizando procedimientos para lograr resultados de los objetivos planteados en la investigación cuando se haga el enlace de ambos sistemas tanto en el de VOZ

IP como el análogo en cuanto ala migración de la información y el lenguaje de integración de ambos.

3.1.3.2 Método de Deductivo

Se deducirán los resultados a partir de criterios ya conocidos dentro de la investigación de las configuraciones de los sistemas a implantar y en el cual se emitirán los resultados que serán expuestos en los cuadros comparativos y en los analíticos con respetos a la migración de ambos sistemas en el kit de convivencia.

3.1.3. Técnicas

Las técnicas que se utilizaran en nuestra investigación son de gran importancia y se detallaran a continuación.

3.1.3.1. Observación

Las cuales ayudaran para realización del trabajo en las configuraciones. Con esta técnica se podrán realizar correcciones en los procesos que se van a realizar:

Procesos de instalación de equipos

Procesos de configuraciones

Procesos de la migración de datos

Proceso de convivencia entre ambos sistemas

3.1.3.2 Entrevistas

En la ESCOMFT realizará entrevistas a los estudiantes militares y a los directivos en especial a todos los que operan en el área de redes y comunicaciones. Con esto se determinara un estudio en el cual se determinar la necesidad y que requerimientos se puede utilizar para la integración de los dos sistemas en el laboratorio.

3.2. Metodología informática

3.2.1. Metodología

Utilizaremos la metodología que nos ofrece Microsoft Solutions Framework MSF.

Gráfico N.3.1

Metodología MSF

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manuales de Microsoft

3.2.2. Proceso de ingeniería

Dentro del proyecto de ingeniería en la utilización de MSF existen 5 puntos importantes en los cuales se destacarán lo siguiente en el proceso del Diseño de la implementación de las centrales de telefonía con Voz IP y convencional:

3.2.2.1 VISION

- **Definir visión y alcances:** el proyecto tiene como visión realizar un diseño para la integración de las centrales de telefonía de Voz IP y Análoga.
- **Definir objetivos de Negocio y Objetivos técnicos:** el personal militar estará en capacidad de utilizar y practicar los laboratorios para el aprendizaje de sus carreras y para la actualización en la ultimas tecnologías de comunicaciones a través de la implementación de este diseño.
- **Definir perfiles de usuario:** dentro del laboratorio existirá un perfil para el personal docente y otro para cada uno de los estudiantes en el momento de sus prácticas.
- **Determinar riesgos:** el riesgo de utilizar estos dos sistemas de VOZ IP y el análogo es que el personal militar debe ser capacitado par utilización del mismo y para el manejo de ambas centrales.[28]

[28] Manuales Microsoft. Metodología MSF, Pág 305

3.2.2.2 PLANIFICACION

- En esta etapa se deberá conseguir la mayor cantidad de información posible, lo más pronto posible y saber cuando se tiene suficiente información para seguir adelante, se creará la arquitectura y diseño de la solución, planes del proyecto y programación de los tiempos en este caso el diseño de como estará distribuido el laboratorio con ambos sistemas, cuantos usuarios lo van a usar y el tiempo de disponibilidad para el que estará funcionando.[29]
- Aquí se plantea las especificaciones de ambos sistemas de Voz IP y el análogo como van a interactuar y mediante que dispositivos y software de configuraciones se debe establecer para su funcionamiento.
- Se debe planificar las Normas y los procedimientos que se van a manejar para que el personal capacitado pueda dar instrucciones en los cursos mencionados.
- Es en esta etapa donde mencionaremos los siguientes puntos:
- ¿Qué vamos a construir?

Un laboratorio con central de telefonía con los sistemas VOZ IP y análogo

- ¿Cómo lo vamos a construir?

A través de una red que disponga de todo el equipo y materiales necesario con las configuraciones adecuadas y con las instalaciones y capacitaciones recomendadas en la ESCOMFT

- ¿Cuándo lo vamos a construir?

Ahora es el momento de aprovechar los recursos que la tecnología nos brinda con el único afán de tener un laboratorio con tecnología de punta.

- ¿Estamos listos para construir?

[29] Manuales Microsoft. Metodología MSF, Pág 310

Si tenemos el material disponible, los equipos, la inversión y el personal adecuado para hacerlo.

- Aquí se planificaran las bases que identifica los requerimientos de: Disponibilidad, Confiabilidad ,Manejabilidad, Escalabilidad, y Soportabilidad.
- Aquí se diseñará una programación de todos los planes a ejecutarse como son de presupuestos, de equipos, de comunicaciones, de seguridad, entre otros.[30]

3.2.2.3 DESARROLLO

En esta etapa es la parte más importante que comprende el proceso del diseño las instalaciones y configuraciones de la red con los equipos, las centrales y todos los dispositivos

Aquí se realizara tres puntos importantes como: determinar los recursos integradores, el diseño físico y lógico de la integración de ambas centrales de telefonía.

El diseño de la integración de las centrales de telefonía de voz Ip y análoga se desarrollara así:

A. Recursos Integradores

B. Diseño físico

C. Diseño lógico

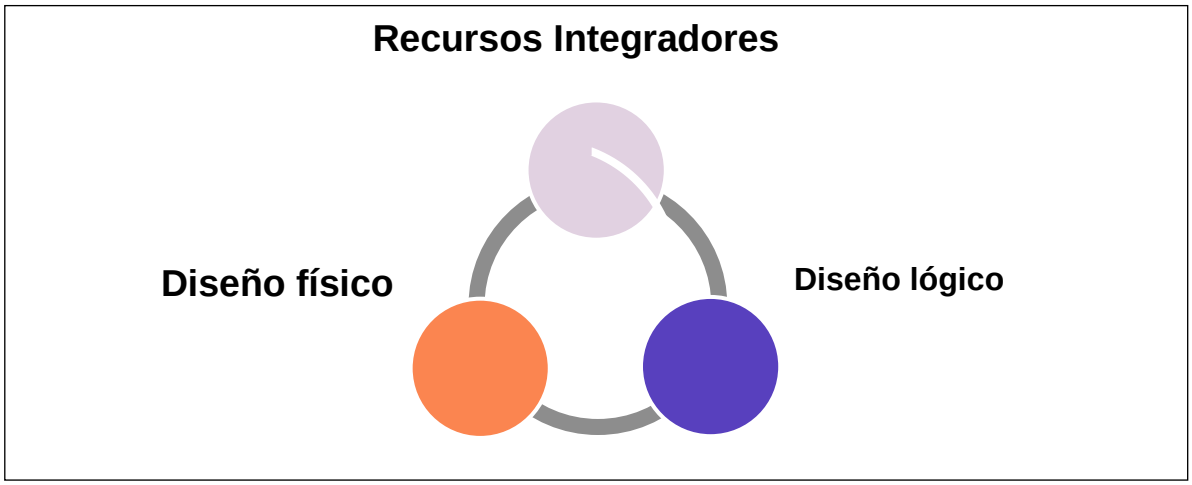
D. Configuraciones

[30] Manuales Microsoft. Metodología MSF, Pág 312

Gráfico N. 3.2

Elementos

de Integración



Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: MSF- Microsoft

3.2.2.4 ESTABILIZACION

En la fase de estabilización nuestras centrales ya deben de estar en intercomunicación para lo cual se realizaran:

- Revisiones de cada una de las centrales de telefonía por separado.
- Configuraciones y direccionamiento
- Documentación del proyecto

Aquí se asegura que exista una estabilización entre los problemas, errores y que se brinde una solución adecuada. Asegura que la solución que se tiene en ambiente de desarrollo cubre las necesidades del usuario.[31]

[31] Manuales Microsoft. Metodología MSF, Pág 315

3.2.2.5 IMPLANTACION

En esta etapa se implementan los sistemas, se entrena al personal de laboratorio encargado para que sepan manejar las centrales y en caso de algún problema ellos puedan y sepan tomar decisiones y buscar soluciones.

Debe existir la aprobación de los usuarios. Se deben de mantener observaciones e inspecciones por parte del personal encargado.

Aquí se revisará el cierre de la integración de ambos sistemas y el laboratorio ya instalado los cual se contemplara a corto plazo por la dirección de la escuela, cabe recalcar que nuestro proyecto se limita hasta el diseño. [32]

3.2.3. Planificación del proceso de Ingeniería

En el marco estratégico para el desarrollo de los mismos con un enfoque de Ingeniería, facilita la obtención de sistemas que satisfagan las necesidades de los usuarios y permite mejorar la productividad de los laboratorios de telefonía en la ESCOMFT, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios, y facilitando la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes a lo largo del ciclo de vida del este proyecto de desarrollo, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.

El programa y estructuración de esta asignatura pretenden dotar al personal militar de la capacidad para analizar y especificar, tanto la funcionalidad de una Centra de telefonía con ambos Sistemas como son VOZ IP y Análogo, como la forma de organizar la información manejada por el sistema; así como planificar

[32] Manuales Microsoft. Metodología MSF, Pág 317

y gestionar proyectos de desarrollo se sistemas de información automatizados basados en la red del laboratorio.

4. PROCESO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO Y RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Situación actual de los laboratorios de la ESCOMFT

La Escuela de Comunicaciones de las Fuerzas Terrestre actualmente se encuentra estancada en cuanto a la utilización de las nuevas tecnologías de sistemas de telefonía, debido a que siempre se dan cursos de capacitación al personal militar y este necesita tener laboratorios de primera tecnología para poder cumplir con sus objetivos de tipo académico.

El futuro de las comunicaciones prevista por el Ministerio de Defensa para todas las ramas de las Fuerzas Armadas del Ecuador, se encuentra la implementación del sistema telefónico basado en tecnologías IP, además en muchos recintos militares se conservarán sistemas telefónicos convencionales, que deberán interconectarse hacia el sistema telefónico IP, con este antecedente la ESCOMFT debe disponer de toda esta tecnología con fines de brindar la capacitación adecuada a todo el personal militar involucrado.

Actualmente en la ESCOMFT se dispone de una central de telefonía convencional con la que se ha venido trabajando en las practicas por lo que la ESCOMFT requiere previo a la implementación de nuevos laboratorios de telefonía IP realizar un diseño que le permita realizar la integración de los dos sistemas aprovechando los recursos existentes.

Las autoridades de la ESCOMFT, el personal militar que proviene de otros centros del ejército del Ecuador y las personas encargadas del departamento de sistemas han apoyado a este proyecto para que a un corto plazo pueda ser implementado antes del segundo semestre del año en curso previa la autorización de la dirección de la Escuela de Comunicaciones.

4.1.1 Recursos Existentes en los laboratorios

Actualmente la ESCOMFT tiene tres laboratorios donde se desarrollan las prácticas a nivel tecnológico para la capacitación del personal militar.

-El laboratorio 1 de Informática es el aula de computación donde toman clases prácticas y teóricas el personal militar que es capacitado en materias básicas de informática.

-El laboratorio 2 de Redes o de Cisco en las cual donde se toman clases y cursos de capacitación del mismo.

- El laboratorio 3 de Redes de Voz IP y Fibra Óptica., es el laboratorio destinado para la capacitación y el mismo que se tendrá que rediseñar aprovechando el recurso tecnológico existente en el mismo.

Este laboratorio en un principio fue destinado exclusivamente para dar las clases de capacitación de informática, pero más tarde se implementó otro laboratorio para ello y se lo dejo a este destinado para practicar nuevas tecnologías como son Voz IP y fibra óptica, por lo que se dispone ya con algunas herramientas.

Este laboratorio consta de una red estructurada pequeña ya implementada y una central telefónica convencional que contiene lo siguiente:

-Dimensiones físicas de 15m de largo por 12 mts de ancho

- 1 rack de pared

- 1 switch base 10/100 de 32 puertos

- 3 computadores con sus respectivos cables de red.

- 1 pizarrón de pared

- cableado estructurado con conexión de 12 puntos de dos puertos RJ45, y RJ11, uno para computadora y otro para telefonía.

- 1 central Panasonic 824 Hibrida convencional

- 3 Teléfonos convencionales

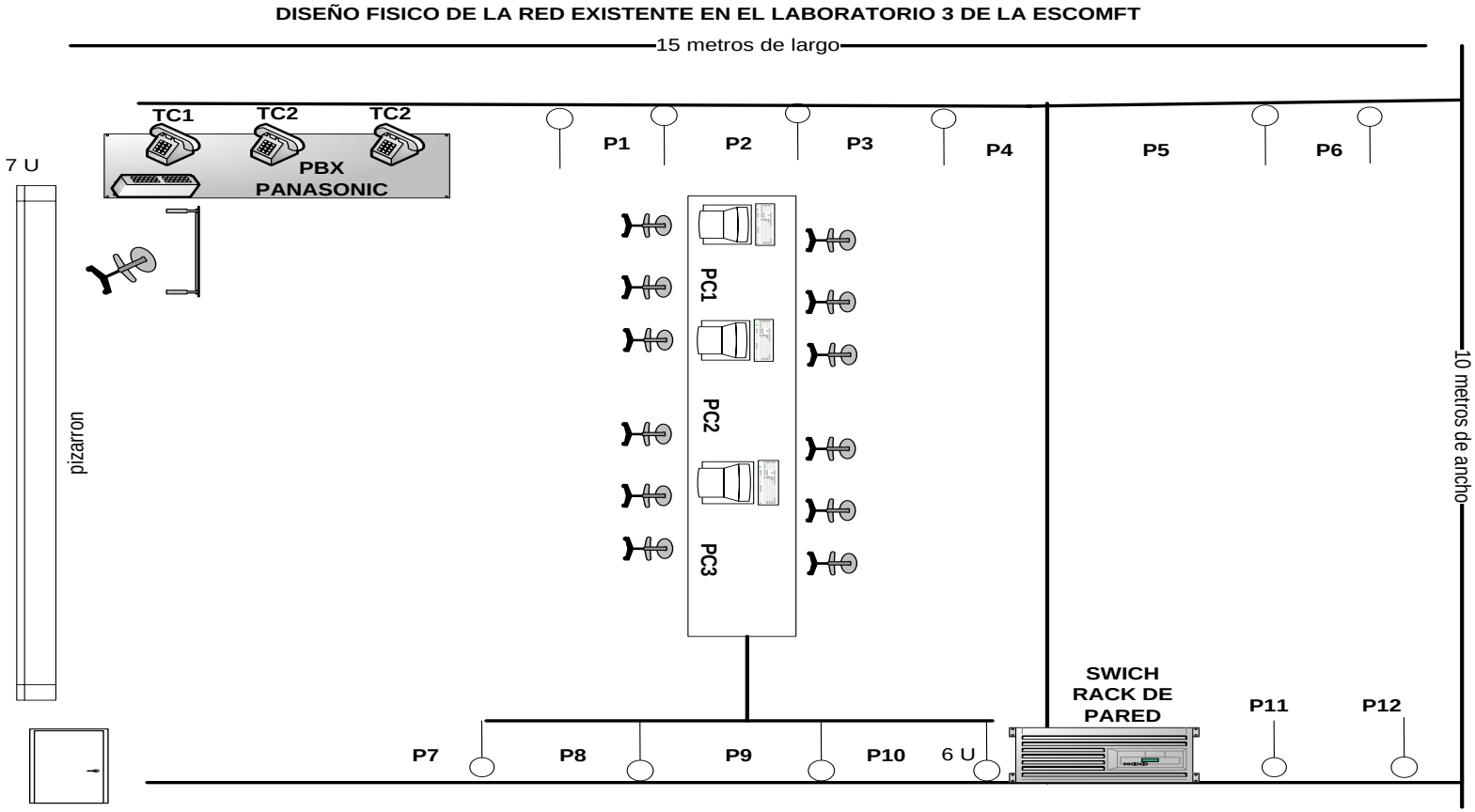
- 3 líneas telefónicas.

- 1 mesa central y sillas

4.1.2. Diseño de red del cableado estructurado

El presente diagrama muestra la red de cableado estructurado que actualmente se encuentra ya diseñada.

Grafico N.4.1



Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Laboratorio 3-ESCOMFT

4.2. Análisis de requerimientos y Recursos integradores

Para transformar el laboratorio existente que antes era centro de cómputo y una oficina con una central convencional, se necesitaran adecuar la central de telefonía convencional junto con una nueva central de voz IP de manera que se puedan aprovechar los recursos existentes.

El laboratorio debe ser distribuido una parte para las prácticas de Voz IP y la otra para prácticas de fibra óptica en un futuro cercano después de la implementación de voz IP

A continuación se detallaran los recursos que se requieren en la integración de nuestro diseño de ambas centrales de comunicación telefónica.

Dentro de los dispositivos que se utilizaran para realizar la integración de los sistemas telefónicos, tenemos:

- ✓ Central telefónica Convencional
- ✓ Central telefónica IP
- ✓ Ruteadores / gateways
- ✓ Switch
- ✓ ATA
- ✓ Teléfonos Convencionales
- ✓ Teléfonos IP
- ✓ Computadores
- ✓ Rack
- ✓ Cableado
- ✓ Licencias
- ✓ Herramientas de Red

La tabla siguiente muestra los equipos y dispositivos que se utilizará para realizar el diseño de la integración de las centrales de telefonía IP y Convencional, se ha tomado las especificaciones de los equipos de la marca D-Link, ya que existe un convenio con la ESCOMFT, por lo que no existe la libertad de escoger entre distintas marcas y modelos.

Cuadro N.4.1

Requerimientos para la integración de las centrales de telefonía Ip y convencional

Item.	Cant.	Descripción	Concepto
1	1	DLK-DVX-1000, IP-PBX SIP, 100 USUARIOS, 25 LLAMADAS CONCURRENTES (DLINK)	Es la central telefónica IP, en esta se registran los usuarios para posteriormente enlazarse con otros usuarios y establecer la llamada IP
2	1	DLK-DVG-1402S, GATEWAY 2 PUERTOS FXS/ 2 PUERTOS FXO, VOIP, SIP (DLINK) 2Voice + 4SW VoIP Router	Router, Gateway, conecta la red con 2 líneas de teléfono convencional de las Compañías Telefónicas (Andinatel), 2 líneas para la conexión de teléfonos convencionales o PBX tradicional existente
3	6	DLK-DGP-202SP, TELEFONO IP, PROTOCOLO SIP, POE (DLINK)	Es el teléfono o host para realizar la comunicación, el cual tiene una dirección IP, o hardphones.
4	1	DLK-DI-804HV, VPN ROUTER 4P LAN + 1P WAN (DLINK)	Router, para implementar VPN, enlazar 2 centrales IP con VPN
5	1	DLK-DES-1316, SMART SWITCH. L2, 16P 10/100BASE-T, 8PoE , MONTABLE EN RACK (DLINK)	Switch administrable, para conexión de los abonados como una LAN, power over para evitar la alimentación de los teléfonos.
6	1	PBX PANASONIC 824 CONVENCIONAL	Central Telefónica convencional, se inserta en la red telefónica IP por medio de los FXO o FXS

7	6	TELEFONOS CONVENCIONALES DE UNA LINEA	Parte de la red de teléfonos convencionales, que por medio de la central convencional ingresan a la red telefónica Ip o por medio de un FXS son parte de la red telefónica IP.
8	1	SISTEMA DE RACK DE PISO MOVIL CON MULTITOMA DE 8 TOMAS POLARIADAS y ORGANIZADOR HORIZONTAL	Mobiliario para el Laboratorio y montaje de equipos.
9	1	SISTEMA MODULAR DE DOS CUERPOS, MESAS DE TRABAJO CON DOS CAJONERAS, INSTALADO EN SITIO	Para la colocación de los teléfonos y computadoras
10	1	SISTEMA MODULAR DE UN CUERPO PARA DIVISION DE 1.60 X 1.20	Divisiones
11	1	KITS HERRAMIENTAS RJ45, RJ11	Conectores para los teléfonos y computadores
12	1	25 LICENCIAS DE USUARIO PARA DVX-1000 -3500 (DLINK)	Licencia para uso de 25 líneas de la central IP
13	1	DLK-DVG-5421SP, ADAPTADOR TELEFONICO PARA VoIP 1 LAN, 1 WAN, 2FXO	Gateway para teléfonos análogos, utilización como teléfonos IP
14	1	DLK-DES-1316, SMART SWITCH. L2, 16P 10/100BASE-T, 8PoE , MONTABLE EN RACK (DLINK)	Switch administrable, para conexión de los abonados como una LAN, power over para evitar la alimentación de los teléfonos.
15	3	PC, CORE DUO, 2.7 GHZ, 150 HD,2 GB RAM	Computadores para comunicacion
16	1	CRIMPADORA 4, 6,8 COND. C/PELADORA DE CABLE	Para cableado
17	1	CRIMPADORA 8 COND. C/CORTADORA	Para cableado
18	1	PONCHADORA DE IMPACTO TP. 110 C/CORTADORA	Para cableado
19	1	REPUESTO TIPO 110	Para cableado
20	1	PELADORA Y CORTADORA DE CABLE	Para cableado
21	1	CRIMPADORA RG-58,59/62 BNC/TNC	Para cableado
22	1	PROBADOR INDUCTIVO AUDIBLE Y DE TONOS	Probador de audio

23	12	CABLES CATEGORIA 6	Para cableado de red de computadores como de telefonos IP
24	1	TESTEADOR UTP/COAXIAL P/RJ45 Y BNC	Pruebas de testeo

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Técnico

4.2.1 Especificaciones Técnicas de la Centrales de Voz IP y convencional

Para realizar el diseño de la integración a las centrales de telefonía de Voz Ip y Convencional, necesitamos describir cuales serán las especificaciones técnicas de cada una de las centrales.

4.2.1.1 Especificaciones Técnicas de la Central de Voz Ip

DLink es una marca centra líder del sector en la creación de redes, posee una central DVX-1000 basada en SIP IP-PBX de hasta 25 extensiones. Internet de la telefonía IP, también llamado Voz sobre IP (VoIP). Aquí se definen las llamadas telefónicas a través del estándar de datos de Internet por paquetes para proceder de teléfonos de teléfono tradicional a través de línea telefónica a Internet (Analog Trunk) puertas de enlace, por ordenadores que utilizan software o dispositivos (teléfonos IP).

La mayor parte de los intereses en la telefonía por Internet está motivada por el ahorro de costes y facilidad de desarrollo e integración de nuevos servicios, la telefonía por Internet integra una variedad de servicios prestados por Internet actual y la infraestructura de red telefónica pública conmutada (PSTN). La central DVX-1000 ofrece todas las características esenciales de telefonía

necesario para las pequeñas empresas. Características tales como el desvío de llamadas, llamada en espera, me encuentre-me siga, y correo de voz. Las llamadas entrantes son dirigidos por los grupos integrados operador automático y para ayudar a personas que llaman a sus destinos. Se pueden utilizar las líneas telefónicas a través de una puerta de enlace de la línea telefónica externa o rentable los servicios de telefonía por Internet.

Esta unidad puede soportar hasta 25 extensiones, que pueden ser ubicados en cualquier lugar con acceso a Internet. Las unidades múltiples se pueden utilizar para aumentar el número de extensiones o unir una empresa que tiene muchos lugares en un único sistema PBX.

Las funciones del teléfono PBX son ajustables por el usuario a través de la central DVX-1000 como la herramienta de configuración web. El administrador asigna a cada extensión de un perfil de funciones de telefonía, que permite la mejor opción para la función del trabajo de un usuario. Cada usuario puede ajustar su perfil asignado a través de la web para que coincida con su horario de trabajo diario.

La conferencia telefónica suele ser costosa en hardware externo o servicios. El DVX-1000 incluye un puente de conferencia telefónica, lo que lo hace insuperable para el valor y características. Los usuarios pueden programar e invitar a las partes a las conferencias a través de la configuración web. Notificaciones Conferencia se envían por correo electrónico, que incluye el número de teléfono y códigos de acceso.

La central DVX-1000 utiliza características de seguridad avanzadas para proteger su red de voz del acceso no autorizado. Para evitar que los hackers se rebase el sistema, el DVX-1000 utiliza la autenticación MD5 SIP cifrado de software codificador. El DVX-1000 también incluye un firewall integrado para la

detección de intrusos y protección contra ataques de denegación de servicio. El DVX-1000 está diseñado con procesadores dual para soportar hasta 25 llamadas simultáneas. Su rendimiento líder en su clase permite una extensión de 1 a 1 a la cartografía de la línea telefónica, lo que le permite escalar con su negocio.

Cuadro N.4.2

Especificaciones Técnicas de la Central Ip (Dvx1000 Dlink)

FUNCIONES DE GESTIÓN	• Incluye 25 extensiones de usuario • Soporta 25 simultáneas entrantes / salientes llamadas • Una sola IP PBX admiten varios usuarios a través de sitios múltiples • Añadir externa Analog Trunk Vías para el uso normal de teléfono, líneas • Ahorre dinero mediante el uso de servicios de Internet de teléfono (VoIP) • Administración fácil de usar interfaz • Web-base de Supervisión y Administración • Estadísticas de llamadas y registros de llamadas Detalle
LLAMADAS BÁSICAS CARACTERÍSTICAS	• Funciones de llamadas de negocios de base • Identificación de llamadas, transferencia de llamadas, historial de llamadas, llamada en espera, No molestar, Desvío de llamadas (siempre / en ocupado / no hay respuesta / Sígueme)
IVR / CARACTERÍSTICAS OPERADOR AUTOMÁTICO	• Música en espera • Anulación Operador (Barge-in) • saludos personalizados • Menú IVR configurable • Lista de configuración de vacaciones
BUZÓN DE CORREO DE VOZ	• Control de acceso (PIN) • Tamaño del buzón configurable • saludos personalizados • Prioridad de mensajes • Notificación vía correo electrónico
CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD	• Funciones de seguridad firewall integrado • autenticación MD5 para SIP • El acceso web seguro Administrativos y de usuario para la configuración
SERVIDOR DE EVENTOS	• Dial In / el disco de Conferencias • Control de acceso (PIN)

	• Grabación de Conferencia
LAS NORMAS DE PROTOCOLO	• SIP (RFC 3261) • SDP (RFC 2327) • RTP (RFC 1889) • RTCP (RFC 1889) • Fuera de la banda DTMF (RFC 2833) • RTSP (RFC 2326)
CONFIGURACIONES	• Configuración de administración basada en Web segura • Configuración de copia de seguridad / restauración • Actualización de software • D-Link extremos de aprovisionamiento • Control de Licencia de funciones avanzadas
HARDWARE	• IXP Intel Dual-425 procesadores de 533 MHz Strong ARM • 64 MB de SDRAM (expandible a 256 MB) • 1 GB de almacenamiento (VM, anuncios) • Puerto Ethernet 10/100 Mb (RJ-45)
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	• LED de encendido • Vincular LAN / Ley • Dimensiones: 9.25 "x 6.49" x 1.3 " • Entrada de alimentación: DC 5V, 3A • Adaptador de corriente: 90 ~ 265V AC • Consumo de energía: 15 vatios máximo • En funcionamiento: 32 ° a 122 ° F • Humedad: 5% a 95% (sin condensación)
GARANTÍA	1 año de garantía limitada

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manual DLink DVX-1000

4.2.1.2 Especificaciones Técnicas de la Central Convencional

El Teléfono es la principal fuente de comunicación contacte a sus distribuidores, clientes, amigos, miembros de su oficina y sobre todo a sus familiares.

El KX-TES824 tiene una capacidad básica de 3 líneas externas (LN) y 8 extensiones, y el KXTEM824 tiene una capacidad básica de 6 líneas externas (LN) y 16 extensiones. Es compatible con teléfonos específicos (TEs) Panasonic, y dispositivos de línea única como los teléfonos regulares

(TRs), faxes y terminales de datos.

Para ampliar sus capacidades, la central se puede equipar con componentes opcionales o periféricos adquiridos por el usuario, como porteros automáticos, altavoces y fuentes de audio externas como una radio o un reproductor de CD.

Los Sistemas Híbridos Avanzad os KX-TES824 son sistemas telefónicos que pueden manejar sus negocios y necesidades personales.

Provee las funciones que satisfacen la demanda de los usuarios más sofisticados y conscientes de los costos. Puede conectar una variedad de equipos de comunicación, como teléfonos inalámbricos, máquinas contestadoras, modems, verificadores de tarjetas de crédito, máquinas de fax, y cualquier otro equipo que trabaje con líneas telefónicas convencionales.

Las Centrales Panasonic KX-TES824 son ideales para negocios pequeños u oficinas en casa que requieren un sistema flexible con un alto grado de sofisticación.

La central telefónica Panasonic 824 presenta las siguientes características técnicas:[33]

- Mensaje de voz integrado (MVI) (Se precisa de una tarjeta de mensajes de voz opcional)
- Un mensaje de voz integrado (MVI) permite que un llamante deje un mensaje en el área de mensajes personal de un usuario o en el área de mensajes común de la central.

[33] Manual de Panasonic Kx_TES. Pag. 16

- Compatibilidad con un terminal de SMS de línea fija (Se precisa de una tarjeta de identificación del llamante opcional)
- La central puede transmitir llamadas entrantes desde un centro de Servicio de mensajes cortos (SMS) a teléfonos regulares (TRs) específicos compatibles con SMS. SMS de línea fija es un servicio que permite enviar y recibir mensajes de texto a través del acceso a la Red automática conmutada (PSTN). Le recomendamos que utilice TRs de Panasonic que permiten SMS.
- Pantalla de identificación del llamante en TR (Se precisa de una tarjeta de identificación del llamante opcional) La central puede recibir información de Identificación del llamante (numerous de teléfono y nombres de llamantes) de las llamadas recibidas en líneas externas (LN). Esta información se puede visualizar en las pantallas de TRs compatibles con la identificación del llamante y también en los teléfonos específicos (TEs) al recibir llamadas.
- Operadora automática de 3 niveles (AA)
- El servicio de Operadora automática de 3 niveles (AA) permite que un llamante marque un número de un solo dígito (Número de acceso directo al sistema interno [DISA] AA) siguiendo la guía de los mensajes de salida (MDSs) DISA de 3 niveles, y se puede conectar al interlocutor deseado automáticamente.
- Cálculo de tarificación de llamadas
- La central puede calcular de forma automática el coste aproximado de las llamadas y limitar el uso del teléfono a un presupuesto preprogramado en cada extensión. Esta función permite a los usuarios

calcular el coste de las llamadas basándose en el tiempo, los prefijos de un número de teléfono y / o la línea externa (LN) que realiza la llamada.

- Registro Detallado de Comunicaciones por Extensión (REDCE)
- La central (con una tarjeta de ampliación de mensajes opcional) automáticamente puede registrar hasta 10.000 llamadas de línea externa (LN) entrantes / salientes y 10.000 llamadas de línea externa (LN) salientes para cada extensión. Se puede registrar la Fecha, la Hora, el Número de marcación, la Duración y la Cargo de cada llamada.[34] Los registros de llamadas se pueden enviar a través del puerto de Interface serie (RS-232C) a un PC, impresora, etc.
- Programación desde PC Se puede acceder a los ajustes de la programación del sistema utilizando un PC y el software de la Consola de mantenimiento KX-TE de Panasonic además de utilizar un TE.
- El software de la central se puede actualizar a través del puerto de Interface serie (RS-232C) o del puerto USB, utilizando el software de la Consola de mantenimiento KX-TE.
- Configuración rápida Los parámetros básicos de la central como Configuración automática para el tip o de línea LN, Selección del país se pueden programar la primera vez que se accede a la central con un PC utilizando el software de la Consola de mantenimiento KX-TE.[35]

[34] Manual de Panasonic Kx_TES. Pag. 20
[35] Manual de Panasonic Kx_TES. Pag. 16

Especificaciones:

Panasonic KX-TES824

- ✓ Central analógica de 3 líneas y 8 internos
- ✓ Ampliable a 8 líneas y 24 internos
- ✓ Preatendedor y DISA incorporado
- ✓ Transferencia automática de fax
- ✓ Servicio Diurno/Nocturno
- ✓ Bloqueo de internos
- ✓ Portero eléctrico (opcional)
- ✓ COMPONENTES DEL SISTEMA ADICIONAL:

  KX-TE82483 Tarjeta de expansión 3 líneas CO por 8 extensiones.

  KX-TE82480 Tarjeta de expansión 2 líneas CO por 8 extensiones.

  KX-TE82474 Tarjeta de 8 extensiones.

  KX-TE82461 Placa de portero (atiende y abre-puerta) 4 port.

  KX-TE82491 Placa pre-atendedor.

  KX-TE82493 Placa de caller ID para 3 líneas CO.

  KX-TE82492 Placa de Correo Vocal.
- ✓ Tamaño: 284(An)x 368(A)x 95(P) mm
- ✓ Peso: 2.9 Kg
- ✓ Alimentación: 115-220 V, 50-60 HZ
- ✓ Consumo: 45-58 W

Cuadro N.3.3

Especificaciones Técnicas de la Central Panasonic KX-TES824

Bus de control		Bus original (16 bits, 24 MHz)	
Conmutación		Space Division CMOS Crosspoint Switch	
Entrada de alimentación		100 V de CA a 240 V de CA, 1,5 A a 0,75 A, 50 Hz / 60 Hz	
Batería externa		+24 V de CC (+12 V de CC × 2)	
Tolerancia de fallo de alimentación máxima		300 ms (sin utilizar las baterías de emergencia)	
Duración de la memoria de seguridad		7 años	
Marcación	**Línea externa (LN)**	Pulsos (10 pps, 20 pps) o Tono (Tonos)	
	Extensión	Pulsos (10 pps, 20 pps) o Tono (Tonos)	
Ruta interna		4	
Conversión de modo		Pulsos-Tonos	
Frecuencia de timbre		20 Hz / 25 Hz (seleccionable)	
Entorno operativo	**Temperatura**	0 °C a 40 °C	
	Humedad	De 10 % a 90 % (sin condensación)	
Llamada de conferencia de línea externa (LN)		2	
Música en retención (MOH)		1 puerto MOH seleccionable: Interna / Externa / Tono	
Megafonía	**Interna**	1	
	Externa	1 puerto	
Puerto de interface serie	**RS-232C**	1	
	USB 1.1	1	
Cable de conexión de extensión		TR	Cable de 1 par (T, R)
		TE	Cable de 2 pares (T, R, H, L)
		Consola SDE	Cable de 1 par (H, L)
Dimensiones		368 mm (Anch.) × 284 mm (Alt.) × 102 mm (Prof.)	
Peso (totalmente ampliado)		Aprox. 3,5 kg.	

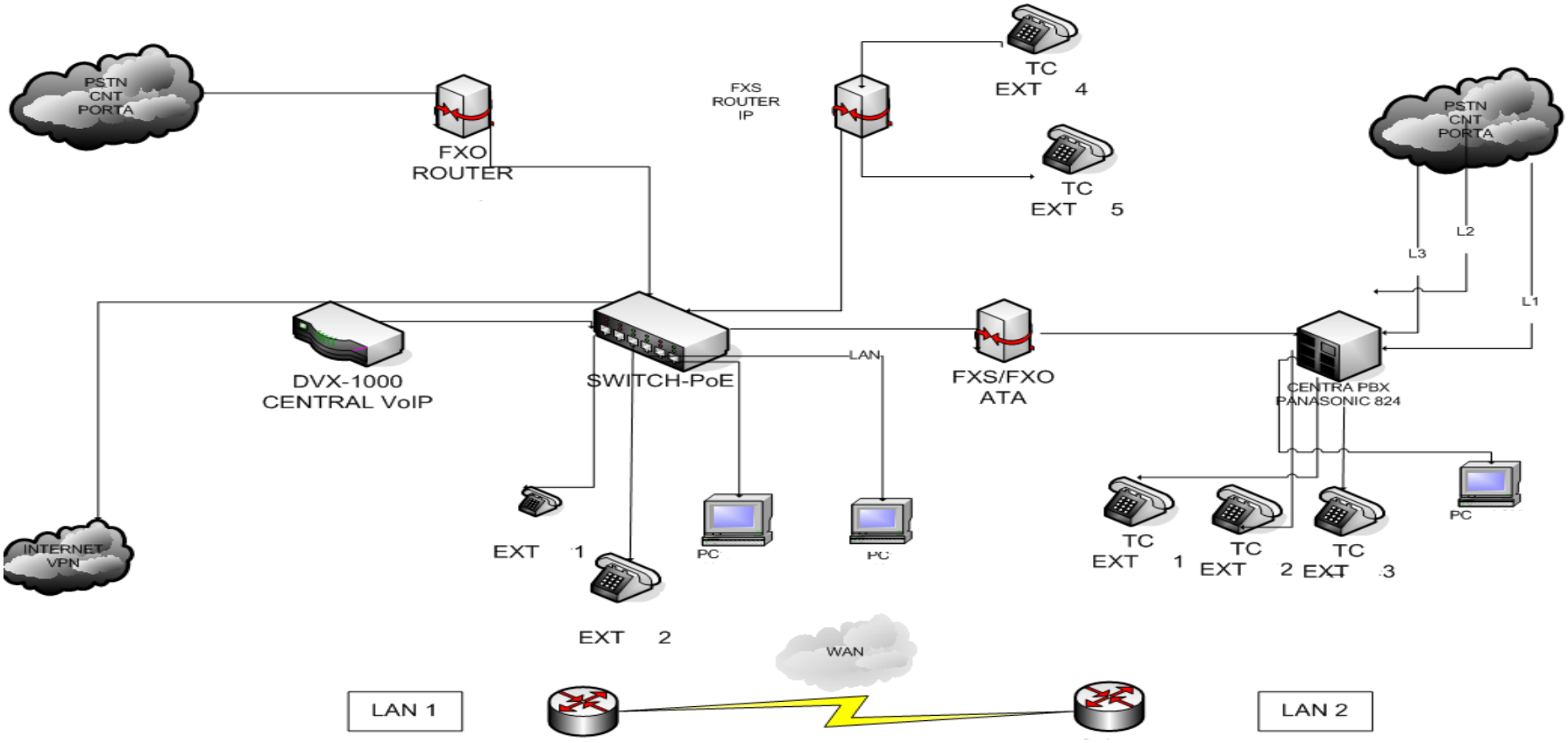
Límite de bucle del equipo de terminal	TE	40 Ω
	TR	600 Ω incluyendo el grupo
	Interfono	20 Ω
Resistencia mínima de fugas	15.000 Ω mínimo	
Número máximo de terminales por línea	1 TE o TR en una conexión estándar 1 TE y 1 TR en una conexión en paralelo	
Voltaje del timbre	75 Vrms a 20 Hz / 25 Hz dependiendo de la carga de llamada	
Límite del bucle de la línea externa (LN)	1600 Ω máximo	
Gancho de colgar / Rango del tiempo de rellamada	24 ms–2032 ms	
Límite actual del portero automático	30 V de CC / 30 V de CA, 3 A máximo	
Impedancia del terminal de megafonía	600 Ω	
Impedancia del terminal de MOH	10.000 Ω	

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manual Panasonic KX-TES824

4.3 Diseño Físico de la integración de las centrales de telefonía Voz Ip y Convencional

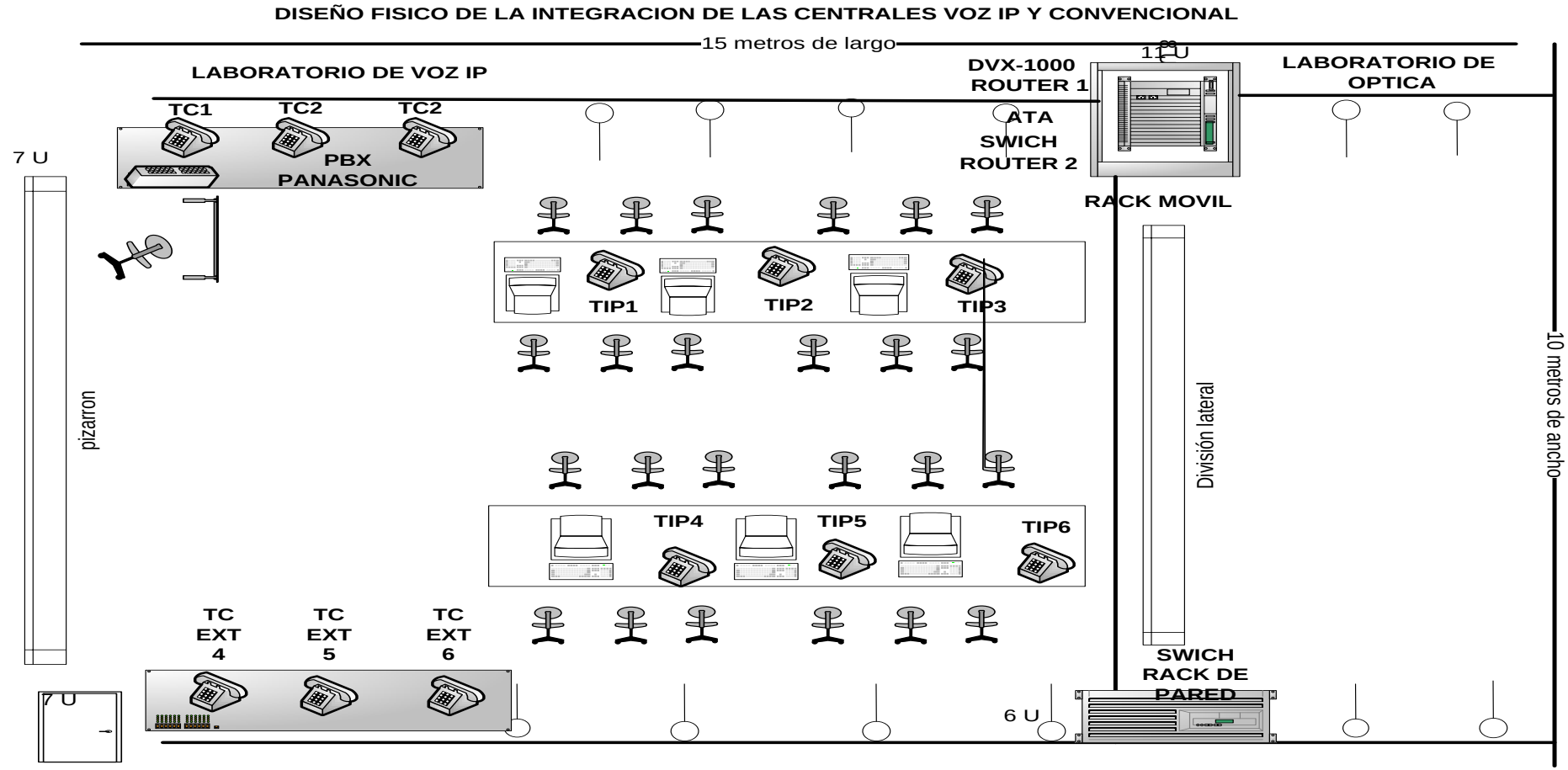
Grafico N.4.2

Diseño Físico de la Integración de la Central de Telefonía de Voz Ip y Convencional



Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Técnico

Grafico N.4.3

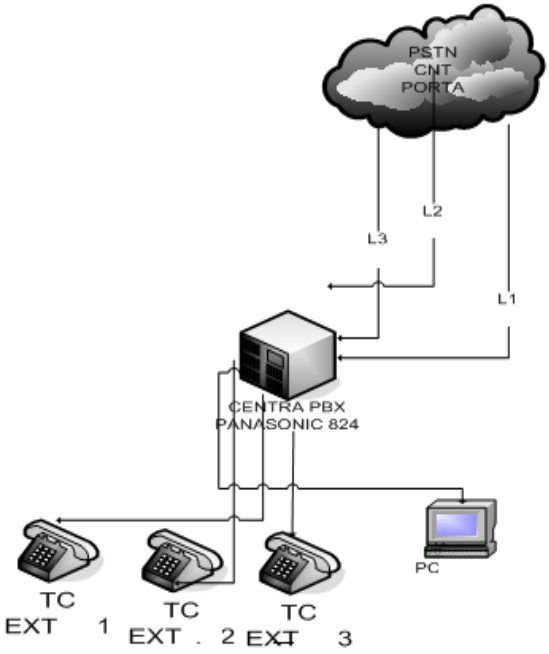


Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Estudio Técnico

4.3.1 Análisis de Técnico de la Central de Telefonía Convencional

Grafico N.4.4

Análisis Central de telefonía Convencional



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

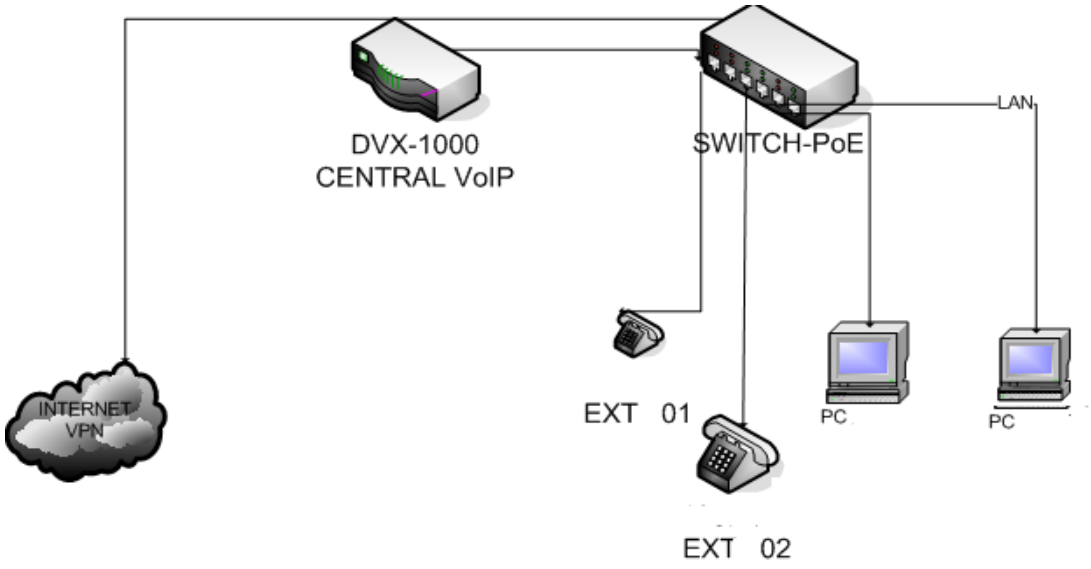
Fuente: Estudio Técnico

La central convencional marca Panasonic, está equipada con una interfaz que dispone de 3 puertos con conectores RJ-11para conexiones de líneas de calle, a los cuales se conectarán los proveedores que brindan este servicio (Porta, CNT, etc), adicionalmente dispone de 8 puertos con conectores RJ-11 para conectar los teléfonos de usuarios internos, llamados también extensiones. Esta central dispone de un puerto USB, que nos permite conectarnos hacia un computador personal con la finalidad de realizar cambios en la configuración del equipo, así como sacar información respecto del registro de llamadas entrantes y salientes

4.3.2 Análisis de Técnico de la Central de Telefonía IP

Grafico N.4.5

Análisis Central de Telefonía Ip



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Estudio Técnico

El sistema telefónico IP escogido por la ESCOMFT es el equipo D-Link DVX-1000, el cual se conectaría en forma directa hacia el Switch DES-1316 que maneja PoE, a este se conectarán todos los teléfonos IP DGP-202SP, que también disponen la capacidad de realizar PoE, de esta manera se evita realizar conexiones de tomas eléctricas hacia cada teléfono IP, ya que la tecnología PoE, permite alimentar de energía eléctrica a cada dispositivo a través del mismo cable UTP de datos.

Esta central IP, también admite servicio a través de computadores personales, a los cuales se instalará software de softphone que permite interactuar entre ellos con las mismas beneficios de un teléfono IP basado en hardware, con

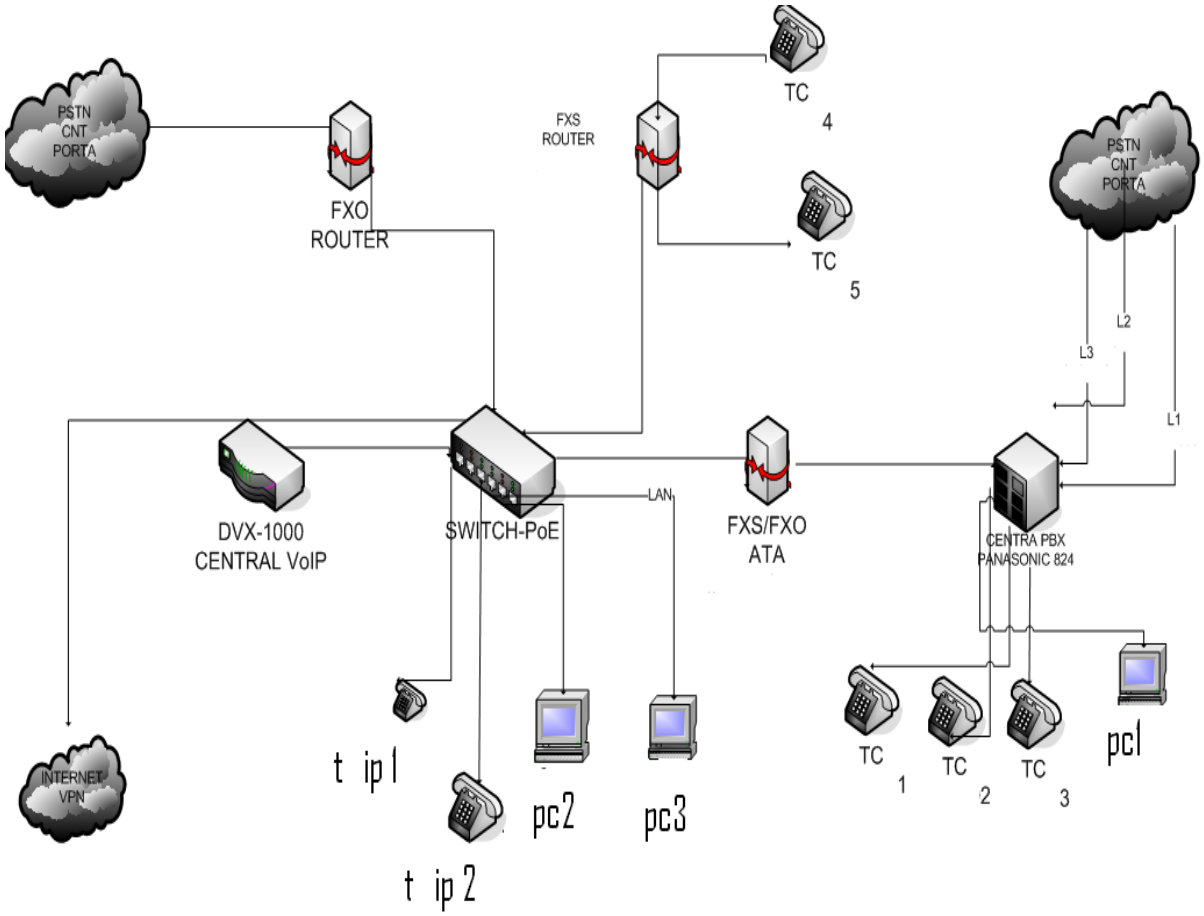
esto se cubre todas las posibilidades que se pueden dar en cuanto a clientes de los dos sistemas telefónicos.

A través de la central IP se puede administrar tanto a los usuarios basados en teléfonos IP, así como de los clientes basados en computadores personales.

4.3.3 Dispositivos de Integración de Central de Telefonía IP y Convencional

Grafico N.4.6

Integración de Central de Telefonía Ip y convencional



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Estudio Técnico

En el siguiente diagrama podemos observar la integración de las dos centrales explicadas anteriormente, es decir las central de telefonía de Voz Ip con la central de telefonía convencional a través de un dispositivo llamado ATA que no es más que un adaptador que permite conectar teléfonos comunes (de los que utilizamos en la telefonía convencional) a su computadora o a su red para utilizarlos con VoIP. El adaptador ATA es básicamente un transformador de analógico a digital.

El usuario marca un número hacia un usuario de destino, el ATA recibe la señal y envía un tono de llamada hacia la central IP, el número marcado por el usuario de la central convencional es convertido a digital por el ATA y guardado temporalmente, luego es enviado hacia la central IP para su revisión de formato válido. La central IP determina a quien pertenece el número recibido y lo transforma en una dirección IP para enrutar la llamada hacia el dispositivo señalado por esta dirección, posteriormente envía toda la señalización necesaria para mantener la comunicación entre los dispositivos telefónicos.

El dispositivo ATA, dispone de interfaces FXS y FXO, que son los nombres de los puertos usados por las líneas telefónicas analógicas (también denominados POTS - Servicio Telefónico Básico y Antiguo) y que nos sirve para interconectar los dos mundos telefonía IP y convencional.

En la interfaz FXS del equipo ATA, que envía la línea analógica, podemos conectar la central telefónica convencional Panasonic para realizar la integración, en la interfaz FXO, que tiene la capacidad de instalar un teléfono convencional o aparatos de fax directamente hacia la central telefónica IP,

previamente realizando la conversión de análogo a digital mediante técnicas de digitalización a través de códecs.

Como es de esperar el equipo ATA también posee una interfaz con conector RJ-45 que será conectada hacia el Switch, de esta manera tenemos conectividad garantizada entre la central IP y el ATA a través del Switch.

También podemos observar un enlace desde el Switch a un ruteador con la finalidad de realizar la conectividad con los proveedores de internet a través de las líneas de telefonía con un puerto de entrada fxo y otro conectado a hacia un ruteador con salida fxs que nos permite intercomunicarnos con los abonados de teléfonos convencionales.

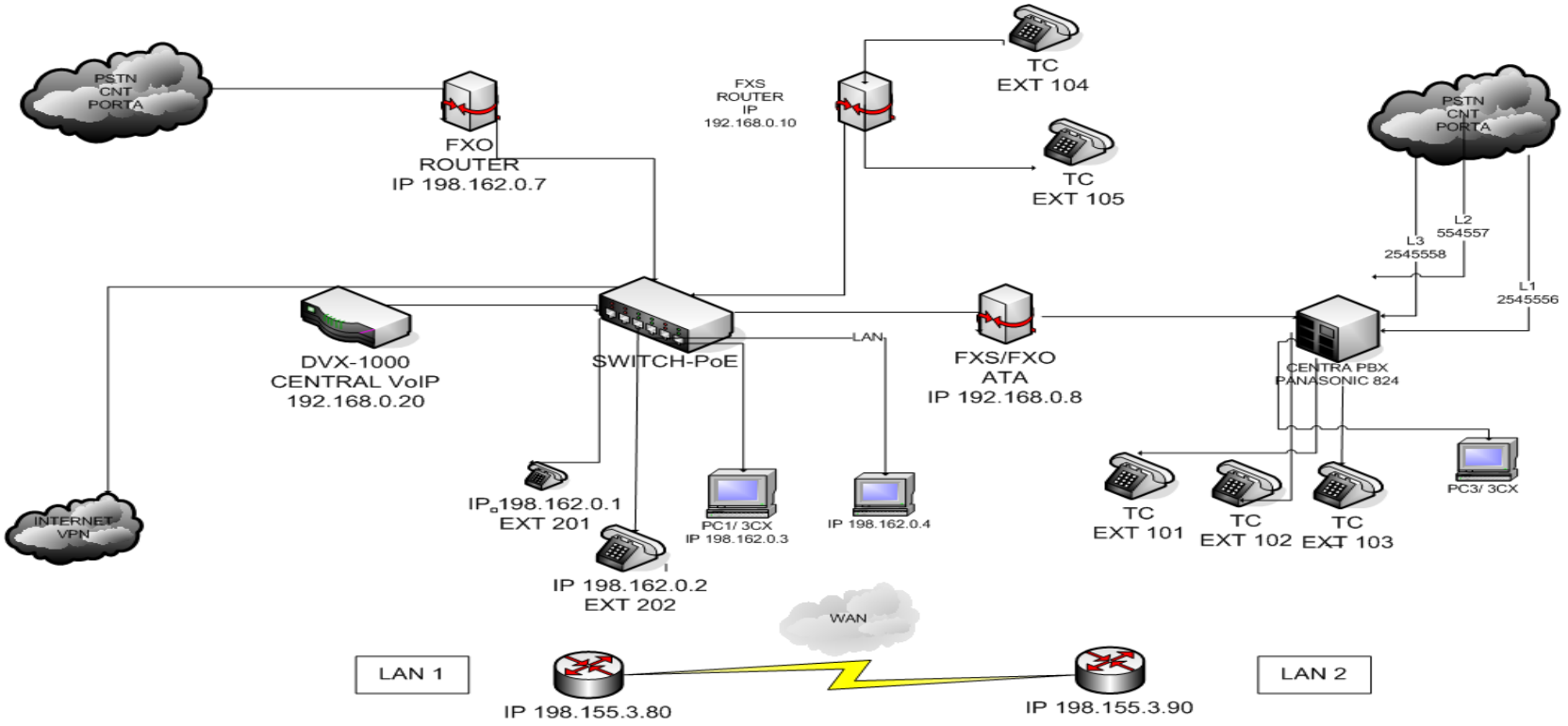
Adicional si en nuestra red quisiéramos tener el servicio de conectividad virtual a través de una VPN podríamos hacerlos desde el Switch.

Una vez integrado nuestra red con ambas centrales podríamos hacer lo mismo con otras redes LAN 1 y LAN 2 y formar una red WAN a través de ruteadores que nos permitan este enlace por medio de un direccionamiento y configuraciones IP adecuadas.

4.4 Diseño Lógico de la integración de la centrales de telefonía Voz Ip y Análoga

Grafico N.4.7

Configuraciones y Direccionamiento de los sistemas de telefonía convencional y de VoIP



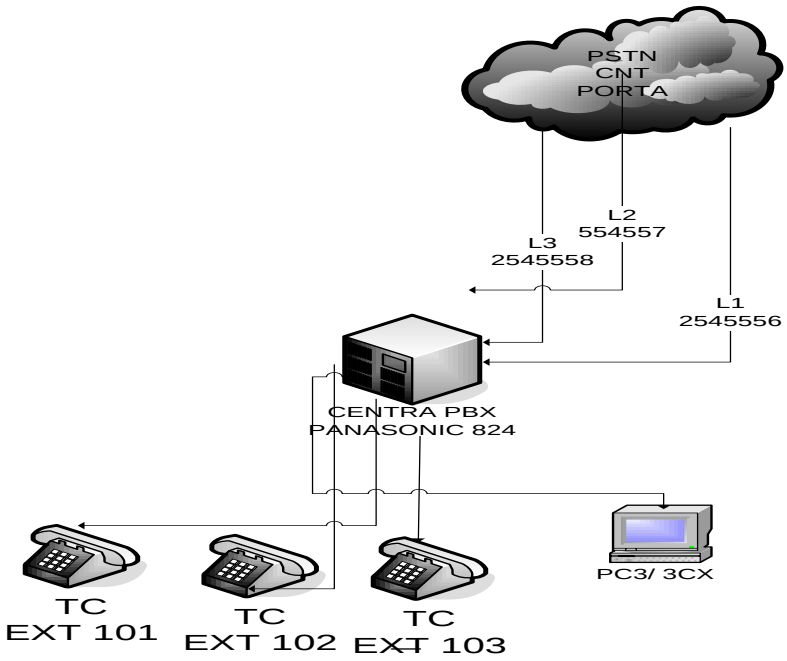
Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Estudio Técnico

4.4.1 Configuración del sistema de Telefonía convencional

Grafico N.4.8

Diagrama de Conexiones de la Central Convencional



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Estudio Técnico

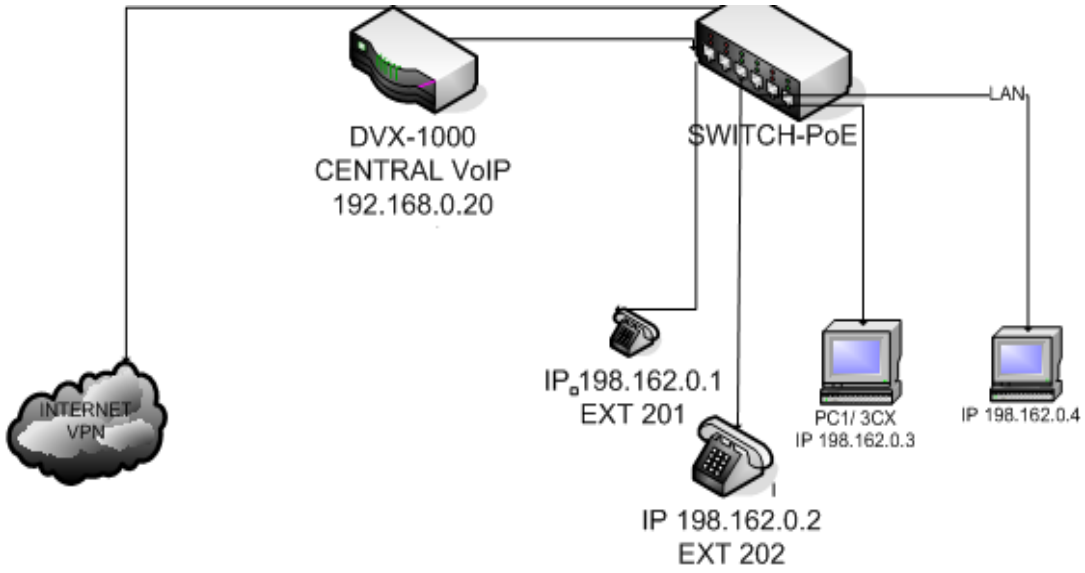
El diagrama muestra que las líneas telefónicas han sido asignadas un número como L1 2545556, L2 con el número 2554557 y L3 con el número 2545556 los mismos que son asignados por las empresas de telefonía como pueden ser CNT, PSTN; PORTA, TVCABLE, entre otras. Estas líneas a su vez se encontrarán conectadas y configuradas hacia la central hibrida telefónica PBX Panasonic 824.

En la central de telefonía convencional conectaremos tres teléfonos convencionales con las extensiones 101, 102 y 103 en las cuales se configuraran los equipos a través de la central mediante teléfono o mediante los pcs.

4.4.2 Configuración del sistema de Telefonía de Voz IP

Grafico N.4.9

Diagrama de Conexiones del Sistema Voz IP



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Estudio Técnico

El diagrama muestra una pequeña red LAN al cual se conectará a una central con un dispositivo para voz sobre Ip como es el DVX-1000 la misma que tendrá una dirección Ip 192.168.0.20 y que se configurará. La central de telefonía de Voz Ip DVX1000 se conectará con un dispositivo llamado Switch power over Ethernet que es un equipo para red de comunicación y hacia los teléfonos IP (hardphones) con sus propias direcciones Ip, Teléfono IP 1 con 192.168.0.1 y Teléfono IP 2 con 192.168.0.2 a las cuales se les asignará las extensiones 201 y 202, estos teléfonos a primera vista se verán como los teléfonos convencionales, con un tubo, una base y cables. Sin embargo los teléfonos Ip en lugar de tener una ficha RJ-11 para conectar a las líneas de

teléfono convencional vendrán con una ficha RJ-45 para conectar directamente al router de la red y tendrán todo el hardware y software necesario para manejar correctamente las llamadas VOIP.

Adicional se configurarán también 2 pc con las direcciones IP como Pc1 con IP 192.168.0.3 y Pc2 con IP 192.168.0.4, en la Pc1 instalaremos el software que administrará la comunicación de abonados de las diferentes maneras entre los sistemas.

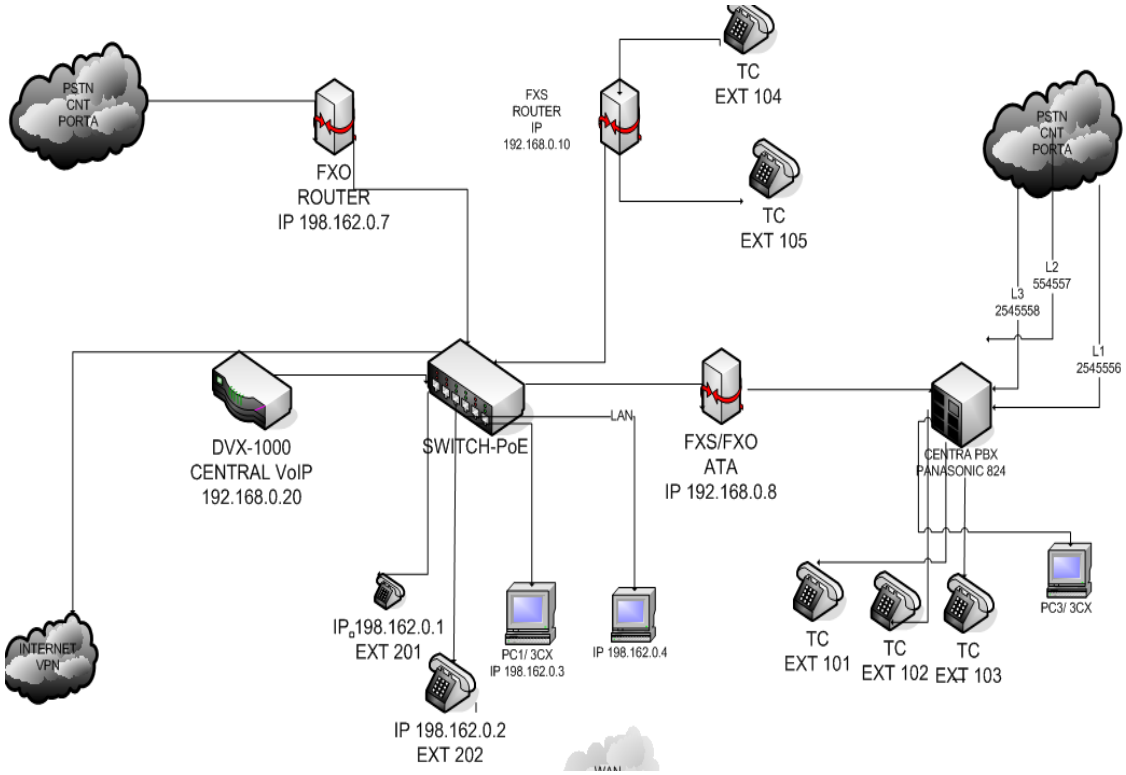
Los teléfonos y la pc también se configuran hacia la central de voz Ip para que la central prácticamente sea quien administre el sistema.

En las 2 pc tenemos los softphone que son programas gratuitos de la marca de 3CX dicha compañía es la que proporciona centrales IP con entorno bajo Windows. y tienen ciertas características que permiten hacer las configuraciones, a la vez tiene limitaciones. Aquí se direccionan los codecs de voz tanto para redes LAN como también para redes WAN, en este otro caso son diferentes ya que tienen características diferentes a estos demos.

4.4.3 Configuración de la integración de los sistemas de Telefonía de Voz IP y Convencional

Grafico N.4.10

Configuracion de las centrales de telefonia



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Estudio Técnico

La idea de realizar este diseño de las dos centrales en el laboratorio de ESCOMFT es aprovechar los recursos existentes para no desecharlos y poder migrar a su vez la telefonía IP.

Tanto la central de telefonía de Voz IP Dvx-100 y la central Panasonic 824 de telefonía se podrán integrar a través de un dispositivo ATA el mismo que estará configurado con una dirección IP 192.168.0.8 permitiendo de esta manera la comunicación hacia ambas centrales a través de la conexión de líneas telefónicas analógicas con una centralita telefónica VOIP, teléfonos analógicos con una centralita telefónica VOIP o las Centralitas tradicionales con un

suministrador de servicios VOIP o unos a otros a través de Internet, se cruzará con los términos FXS y FXO.

Se podrá conectar desde el Switch otro Gateway que es el FXS el mismo que tiene la capacidad de conectar teléfonos convencionales y que puedan manejar protocolos distintos en teléfonos IP el mismo que tiene la capacidad de conectar dos líneas telefónicas con teléfonos análogos los mismos que se les asignan configuraciones IP 192.168.0.10 en el FXS, así tenemos las extensiones 104 y 105 y finalmente se conecta desde el Switch un FXO Gateway que tiene como entrada una línea de Andinatel u operadora cualquiera que sea de las empresas operadoras como CNT, Porta, cualquier proveedor de servicio telefónico.

Todas las líneas telefónicas que vienen conectadas desde el exterior son unas grandes PBX las mismas que generan carga de corriente o voltaje, por lo mismo el momento que se conecta un FXO directo este permite que a través del puerto configurado soporte este voltaje para que las líneas normales ingresen las mismas que también tienen una dirección IP, de tal manera que cuando ingresen llamadas pasan por este direccionamiento IP 192.168.0.7.

4.4.3.2 Configuraciones en la Central DVX-1000

Utilizamos el programa 3Cx que es un software gratuito competencia de Asterick o cualquier software gratuito en caso de tener instalado un servidor el cual nos permite hacer las configuraciones IP a través de browser como es la

192.168.0.1 por default viene la dirección IP 10.0.0.1. Aquí se configuraran los puertos.

En nuestro diseño solo utilizaremos los demos de Softphone y Hardphones que son los software que realizan la simulación de teléfonos IP y que nos permitirá a través del browser de la central IP y desde los teléfonos realizar al configuraciones hacia las centrales.

El software 3Cx es un software de PBX en la cual se va administrar las centrales IP y en la que se pueden agregar el numero de extensiones que deseen los abonados, llamadas desde los diferentes teléfonos hacia el computador o viceversa.

En la Configuración de la Central de Telefonía IP para editar los ajustes requeridos y realizar llamadas telefónicas VoIP (*Voz sobre IP*) a otros dispositivos como teléfonos SIP o soft, es decir, para hacer llamadas telefónicas utilizando conexiones de red en lugar de la red telefónica.

4.4.4 Parámetros de Configuración

En la Central telefonía IP se deberán configurar ciertos parámetros importantes para su funcionamiento así:

- **Claves de acceso y contraseña:**

En cAel inicio para tener acceso al browser y poder configurar las demás opciones se deberá registra un clave de acceso con su respectiva contraseña,

la misma que nos permitirá el acceso a las diferentes configuraciones y opciones en el manejo de la cent**ra**l DVX-1000.

Grafico N.4.11

Usuario y contraseña central DVX-100

Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales DLink DVX-1000

- **Direcciones Ip a los teléfonos:**

Es importante configurar cada teléfono IP así en nuestra central los teléfonos Ip tendrán las direcciones IP 192.168.0.1 y 192.168.0.2 respectivamente.

Gráfico N.4.12

Teléfono IP

Elaborado Por: Gissella Rodríguez

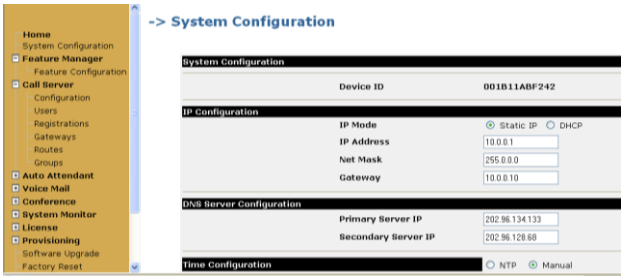
Fuente: Manuales DLink DVX-1000

- **Configuración de los Modos IP:**

  Aquí se registra en el panel de configuraciones que modo de Ip se utilizara por ejemplo si es IP Estática o DHCP para ello es necesario identificar una Dirección Ip como 192.168.0.20, dirección de mascara 255.0.0.0 y la dirección del Gateway hacia el que se conecta con el internet que viene desde cualquier empresa proveedora así tenemos la IP 192.168.0.7.

Grafico N.4.13

Tipos de configuraciones IP



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales DLink DVX-1000

- **La configuración de los puertos:**

Se puede trabajar con los puertos SIP, puertos RTP y TAPI sobre cada extensión configurada.

- **Direccionamiento:**

1. **RAS** (Registration, Admision and Status). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través de el Gatekeeper.

2. **DNS** (Domain Name Service). Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS

- Señalización:
  1. **Q.931** Señalización inicial de llamada.
  2. H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz
  3. H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams de voz.

- Compresión de Voz:
  1. Requeridos: G.711 y G.723
  2. Opcionales: G.728, G.729 y -G.722

- Transmisión de Voz:
  1. **UDP**. La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.
  2. **RTP** (Real Time Protocol). Maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción.

- Control de la Transmisión**:**

Grafico N.4.14

Direccionamiento IP

<table>
<tr><td colspan="7">Establecimiento de llamada y Control</td></tr>
<tr><td colspan="5">Presentación</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Direccionamiento</td><td colspan="2">Compresión de audio G.711 ó G.723</td><td>DTMF</td><td colspan="2"></td><td>Direcciona-miento</td></tr>
<tr><td>RAS(H.225)</td><td>DNS</td><td colspan="2">RTP/RTCP</td><td>H.245</td><td colspan="2">Q.931 (H.225)</td><td>DNS</td></tr>
<tr><td colspan="4">Transporte UDP</td><td colspan="4">Transporte TCP</td></tr>
<tr><td colspan="8">Red (IP)</td></tr>
<tr><td colspan="8">Enlace</td></tr>
<tr><td colspan="8">Físico</td></tr>
</table>

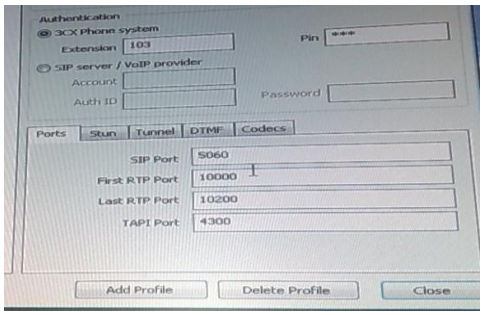
Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales Link DVX-1000

- **RTCP** (Real Time Control Protocol). Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctoras**.**

Gráfico N.4.15

Configuración de Puertos



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales Link DVX-1000

- **La configuración de los Códecs :**

Se puede utilizar uno de los siguientes códecs de audio para transferir los datos de voz.

Cuando se realice una llamada SIP, intentará utilizar los códecs en este orden: **GSM**, **PCMA**, **PCMU**. Si quiere utilizar sólo un códec, se deshabilitará los otros.

Los códecs tienen características, el mejor que se utilizará es el GSM para la voz.

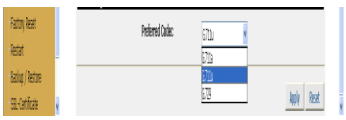
Se pueden usar tres tipos de códecs entre las puertas de enlace IP y el servidor de mensajería unificada o entre una PBX y la puerta de enlace IP, según el tipo de PBX. Los servidores de mensajería unificada pueden aceptar los siguientes códecs VoIP de una puerta de enlace p un PBX IP:

- G.711 µ-law
- G.711 A-law
- G.723.1

Así también se utilizaran códec G.711u, G711a, G.729 según requiera los clientes o abonados.

Gráfico N.4.16

Configuración de Códec



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales Link DVX-1000

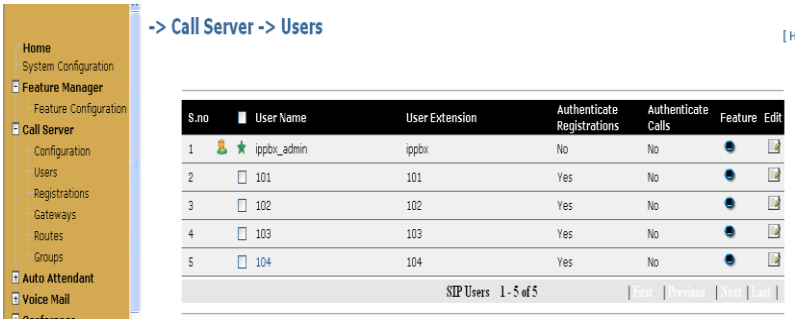
- **La configuración de VPN:**

La comunicación de VPN permite conectarse al internet a través del teléfono conectándose al servidor público de Voz sobre IP y hace la llamada a través de la red. En vez de hacer la llamada El túnel de la comunicación se lo hace automáticamente.

- **Configuración de las extensiones:** Dentro del panel de configuraciones del browser se registraran las opciones de Call Server en las cual se registraran los usurarios con sus respectivas extensiones así tenemos las extensiones 201, 202, etc que nos permitirá la comunicación en la red.
- **Configuración de tonos de marcado:** Se realiza también la configuración de los tonos de marcado para lo que es los TMF de tonos telefónicos. El gateway o ruteador deberá acceder a la empresa privada por la cual se accede a las llamadas como por ejemplo ANDINATEL.

Grafico N.4.17

Configuración de Extensiones y tonos de marcado



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales DLink DVX-1000

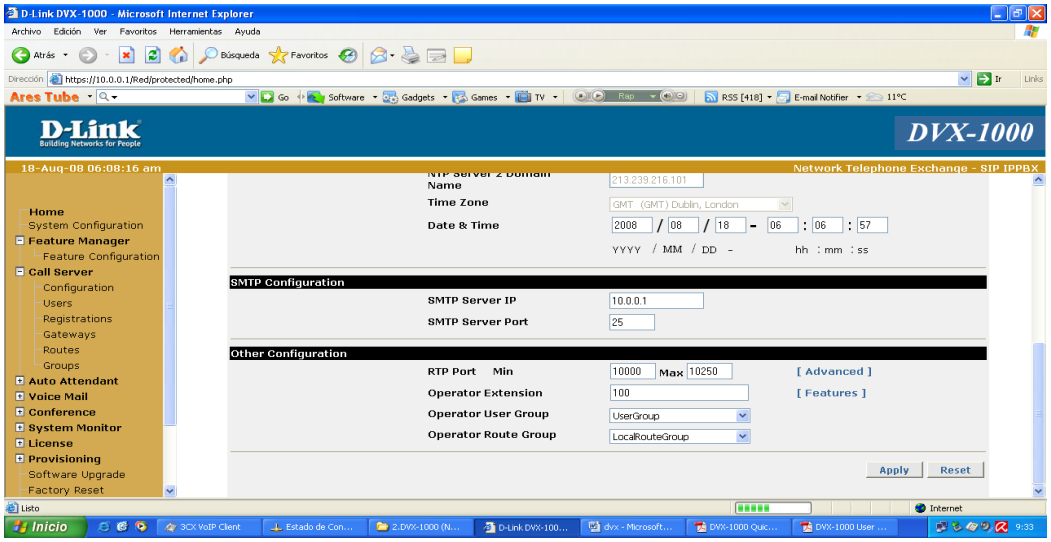
- **Configuración de Telefonía SIP:**

Para establecer conexiones de voz utilizando redes de datos en lugar de redes de telefonía estándares. Este método (también conocido como *Voz sobre IP* o abreviando *VoIP*) permite establecer conexiones telefónicas de bajo costo (o gratis si se conectan dos dispositivos SIP) utilizando redes de datos ya existentes. Cuando se utilizan servidores telefónicos, el VoIP también proporciona una fácil integración de los servicios telefónicos y de red, en la misma red.

Ya que los datos de voz se transfieren utilizando la interfaz Ethernet en la red, se podrán realizar las llamadas (voz) a otros teléfonos SIP y soft (aplicaciones informáticas imitando un teléfono SIP), pero también a teléfonos normales y móviles cuando se utilizan suministros SIP.

Grafico N.4.18

Configuración Sip



Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales DLink DVX-1000

Se pueden adicionar todas las extensiones necesarias, seleccionar los tipos de codecs, configuraciones Ip y todo lo necesario.
Los códigos son una parte importante para la transmisión y calidad de la voz, los mismos se utilizan tanto en una red LAN como en una red WAN.
Los mismos deben ser configurados en los teléfonos.

Se podrán realizar llamadas de varias formas, es lo que actualmente permite la tecnología.

Configuración Llamada teléfono a teléfono

En este caso tanto el origen como el destino necesitaran ponerse en contacto con un Gateway. Supongamos que el teléfono 1 descuelga y solicita efectuar una llamada a 2. El Gateway de 1 solicita información al Gatekeeper sobre como alcanzar a 2, y éste le responde con la dirección IP del Gateway que da servicio a 2. Entonces el Gateway de 1 convierte la señal analógica del teléfono A en un caudal de paquetes IP que encamina hacia el Gateway de 2, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono 2. Se observara como el Gateway de 2 se encarga de enviar la señal analógica al teléfono2.

Por tanto tenemos una comunicación telefónica convencional entre el teléfono 1 y el Gateway que le da servicio (Gateway 1), una comunicación de datos a través de una red IP, entre el Gateway 1 y el 2, y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway que da servicio al teléfono 2 (Gateway 2), y éste. Es decir, dos llamadas telefónicas convencionales, y una comunicación IP. Si las dos primeras son metropolitanas, que es lo normal, el margen con

respecto a una llamada telefónica convencional de larga distancia o internacional, es muy grande.

Configuración Llamadas PC a teléfono o viceversa

En este caso sólo un extremo necesita ponerse en contacto con un Gateway. El PC debe contar con una aplicación que sea capaz de establecer y mantener una llamada telefónica. Supongamos que un PC 1 trata de llamar a un teléfono 2. En primer lugar la aplicación telefónica de 1 ha de solicitar información al Gateway que le proporcionará la dirección IP del Gateway que da servicio a 2. Entonces la aplicación telefónica de 1establece una conexión de datos, a través de la Red IP, con el Gateway de 2, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono 2. Se Observará como el Gateway de 2 se encarga de enviar la señal analógica al teléfono 2.

Por tanto tenemos una comunicación de datos a través de una red IP, entre el PC 1 y el Gateway de 2, y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway que da servicio al teléfono 2 (Gateway 2), y éste. Es decir, una llamada telefónica convencional, y una comunicación IP. Si la primera es metropolitana, que es lo normal, el margen con respecto a una llamada telefónica convencional de larga distancia o internacional, es muy grande.

Configuración Llamadas PC a PC

En este caso la cosa cambia. Ambos ordenadores sólo necesitan tener instalada la misma aplicación encargada de gestionar la llamada telefónica, y estar conectados a la Red IP, Internet generalmente, para poder efectuar una llamada IP. Al fin y al cabo es como cualquier otra aplicación Internet, por ejemplo un chat.

Grafico N.4.19

Tipos de llamadas

Elaborado Por: Gissella Rodríguez

Fuente: Manuales DLink DVX-1000

4.5 Normas y procedimientos de la integración

4.5.1 Uso del protocolo SIP en el diseño de la Integración

En nuestro proyecto se tomará como alternativa al Session Initiation Protocol (SIP). SIP es un protocolo mucho mas lineal, desarrollado específicamente

para aplicaciones de VoIP. Más chicas y más eficientes que H.323. SIP toma ventaja de los protocolos existentes para manejar ciertas partes del proceso.

Uno de los desafíos que enfrenta el VoIP es que los protocolos que se utilizan a lo largo del mundo no son siempre compatibles. Llamadas VoIP entre diferentes redes pueden meterse en problemas si chocan distintos protocolos. Como VoIP es una nueva tecnología, este problema de compatibilidad va a seguir siendo un problema hasta que se genere un estándar para el protocolo VoIP.

Beneficios Del SIP:

Algunos de los beneficios claves de SIP son:

a) **Simplicidad**: SIP es un protocolo muy simple. El tiempo de desarrollo del software es muy corto comparado con los productos de telefonía tradicional. Debido a la similitud de SIP a HTTP y SMTP, el reuso de código es posible.

b) **Extensibilidad**: SIP ha aprendido de HTTP y SMTP y ha construido un exquisito grupo de funciones de extensibilidad y compatibilidad.

c) **Modularidad**: SIP fue diseñado para ser altamente modular. Una característica clave es su uso independiente de protocolos. Por ejemplo, envía invitaciones a las partes de la llamada, independiente de la sesión misma.

d) **Escalabilidad**: SIP ofrece dos servicios de escalabilidad:

- Procesamiento de Servidor; SIP tiene la habilidad para ser Stateful o Stateless.

- Arreglo de la Conferencia; Puesto que no hay requerimiento para un controlador central multipunto, la coordinación de la conferencia puede ser completamente distribuida o centralizada.

e) **Integración**: SIP tienen la capacidad para integrar con la Web, E-mail, aplicaciones de flujo multimedia y otros protocolos.

f) **Interoperabilidad**: porque es un estándar abierto, SIP puede ofrecer interoperabilidad entre plataformas de diferentes fabricantes.

4.5.2 Codecs en la Telefonía IP, Codecs VoIP

Códec es una abreviatura de Compresor-Decompresor. Describe una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos **(**stream**)** o una señal. Los códecs pueden codificar el flujo o la señal (a menudo para la transmisión, el almacenaje o el cifrado) y recuperarlo o descifrarlo del mismo modo para la reproducción o la manipulación en un formato más apropiado para estas operaciones. Los códecs son usados a menudo en videoconferencias y emisiones de medios de comunicación.[36]

La mayor parte de códec provoca pérdidas de información para conseguir un tamaño lo más pequeño posible del archivo destino. Hay también códec sin pérdidas (lossless), pero en la mayor parte de aplicaciones prácticas, para un aumento casi imperceptible de la calidad no merece la pena un aumento considerable del tamaño de los datos. La excepción es si los datos sufrirán

[36] www.gratisprogramas.org/.../megapost-de-**codecs**/

otros tratamientos en el futuro. En este caso, una codificación repetida con pérdidas a la larga dañaría demasiado la calidad.

Muchos archivos multimedia contienen tanto datos de audio como de vídeo, y a menudo alguna referencia que permite la sincronización del audio y el vídeo. Cada uno de estos tres flujos de datos puede ser manejado con programas, procesos, o hardware diferentes; pero para que estos *streams* sean útiles para almacenarlos o transmitirlos, deben ser encapsulados juntos. Esta función es realizada por un formato de archivo de vídeo (contenedor), como.mpg.avi,.mov,.mp4,.rm,.ogg,.mkv o.tta. Algunos de estos formatos están limitados a contener *streams* que se reducen a un pequeño juego de códecs, mientras otros son usados para objetivos más generales.

Un *endec* es un concepto similar (pero no idéntico) para el hardware.

4.5.2.1 Tipos de codecs en la Telefonía IP

Los codecs realizan esta tarea de conversión tomando muestras de la señal de audio miles de veces por segundo. Por ejemplo, el códec G.711 toma 64,000 muestras por segundo. Convierte cada pequeña muestra en información digital y lo comprime para su transmisión. Cuando las 64,000 muestras son reconstruidas, los pedacitos de audio que se pierden entre medio de estas son tan pequeños que es imposible para el oído humano notar esta perdida, esta suena como una sucesión continua de audio. Existen diferentes frecuencias de muestre de la señal en VOIP, esto depende del codec que se este usando.

- 64,000 veces por segundo
- 32,000 veces por segundo

- 8,000 veces por segundo

Un códec G728A tiene una frecuencia de muestreo de 8,000 veces por segundo y está el códec mayormente usado en VoIP. Tiene el balance justo entre calidad de sonido y eficiencia en el uso de ancho de banda.

4.5.2.2 Funcionamiento de los Codecs VoIP

Los codecs operan usando algoritmos avanzados que les permiten tomar las muestras, ordenas, comprimir y empaquetar los datos. El algoritmo CS-ACELP (conjugate-structure algebraic-code-excited linear prediction) es uno de los algoritmos más comunes en VoIP. CS-ACELP ayuda a organizar el ancho de banda disponible.

El codec de audio **PCMA** crea datos de audios descomprimidos con 8 kph y codificación *a-Law*; la calidad de audio corresponde a RDSI. El ancho de banda actual requerido por este codec es 86 kbps (10.4 kByte/s).

Este codec de audio utiliza una compresión con pérdida de datos para reducir el tamaño de los datos de audio; la calidad de audio corresponde a conexiones GSM. El ancho de banda actual requerido por este codec es 35 kbps (4,2 kByte/s).

Este codec de audio corresponde a PCMA/G.711a excepto para codificar, para lo que utiliza *u-Law* en lugar de *a-Law*.

Entre una puerta de enlace IP o una central de conmutación (PBX) de IP y un servidor que ejecute Exchange 2007 que tenga la función del servidor Mensajería unificada se usa otro códec. La mensajería unificada de

Exchange 2007 puede usar cualquiera de los siguientes tres códec de audio y almacenar los mensajes de voz:

- Windows Media Audio (WMA)
- Group System Mobile (GSM) 06.10
- Modulación por impulsos codificados (PCM) lineal G.711

Sin embargo, los códecs G.711 (PCMA y PCMU) y G.723.1 son códecs VoIP que se usan entre una puerta de enlace de IP y el servidor de mensajería unificada.[37]

Este códec ofrece una compresión alta con audio de alta calidad. Necesita más procesamiento que el códec G.711. El códec G.723.1 usa un ancho de banda reducido pero ofrece una calidad de audio más pobre.

G.711 es un estándar que se desarrolló para usarlo con códecs de audio. Existen dos algoritmos principales definidos en el estándar para G.711.El algoritmo μ-law, usado en América del Norte y Japón, y el algoritmo A-law, usado en Europa y otros países. El códec de audio G.723.1 se usa mayoritariamente en aplicaciones VoIP y necesita una licencia para poder usarse. G.723.1 es un tipo de códec de alta calidad y de compresión elevada.

Tanto un servidor de mensajería unificada como una puesta de enlace IP compatible pueden ofrecer tanto el códec G.711 como el G.723.1. Sin embargo, el servidor de mensajería unificada elegirá su códec preferido en función de la clave **WireCodecList** del Registro. De forma predeterminada, el primer códec que se usa es G.723.1. Si desea usar un códec que no sea G.723.1 entre el servidor de mensajería unificada y la puerta de enlace IP o IP

[37] Manual de Central Dlink DVX—1000,Códecs, pág 45

PBX, se recomienda modificar la configuración en la puerta de enlace IP o IP PBX y no agregar, quitar o modificar ningún valor de la clave **WireCodecList** - del Registro. El servidor de mensajería unificada determinará el códec que usa la puerta de enlace IP o IP-PBX y seleccionará el códec adecuado de la lista del Registro.[38]

En la tabla siguiente se resumen algunos de los códecs VoIP comunes.

Cuadro N.4.4

Códecs VoIP

Códec VoIP	Ancho de banda (Kbps)	Descripción
G0,711	64	Este códec requiere un procesamiento muy lento. Necesita un mínimo de 128 Kb por segundo (Kbps) para una comunicación a dos bandas.
G.723.1	5.3/6.3	Este códec ofrece una compresión alta con audio de alta calidad. Necesita más procesamiento que el códec G.711. El códec G.723.1 usa un ancho de banda reducido pero ofrece una calidad de audio más pobre.

Elaborado por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Manual Dlink-DVX-1000

[38] Manual de Central Dlink DVX—1000, pág 52

4.5.3 Calidad de Servicio QoS

Esta función tiene primordial importancia en relación con la QoS experimentada por el usuario final. En esto influyen dos factores fundamentales:

- La calidad de la voz extremo a extremo, determinada por los sucesivos procesos de codificación – decodificación, y las pérdidas de paquetes en la red.

- La demora extremo a extremo, debido a las sucesivos procesos de codificación – decodificación, paquetización y "encolados". Afecta la interactividad en la conversación, y por tanto a la QoS. Las redes IP son redes del tipo best-effort y por tanto no ofrecen garantía de QoS, pero las aplicaciones de telefonía IP si necesitan algún tipo de garantía de QoS en términos de demora, jitter y pérdida de paquetes. En tal sentido existen dos mecanismos se señalización para QoS, esto es, IntServ y DiffServ. Ambos son "mecanismos" de cara a la red.[39]

Por tanto, es necesario buscar QoS no solo en la red, sino también en los terminales, y en los procesos que en los mismos se desarrollan, de ahí que sea necesario también decir que la sensibilidad a la pérdida de paquetes, a las demoras y sus fluctuaciones, que experimentan los servicios de voz sobre IP, dependen en buena medida de los mecanismos implementados en los terminales.

[39] Manual de Central Dlink DVX—1000, pág 65

4.5.3.1 Latencia

Causas:

A la latencia también se la llama retardo. No es un problema específico de las redes no orientadas a conexión y por tanto de la VoIP. Es un problema general de las redes de telecomunicación. Por ejemplo, la latencia en los enlaces vía satélite es muy elevada por las distancias que debe recorrer la información. La latencia se define técnicamente en VoIP como el tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.

Las comunicaciones en tiempo real (como VoIP) y full-dúplex son sensibles a este efecto. Es el problema de "pisarnos". Al igual que el jitter, es un problema frecuente en enlaces lentos o congestionados.[40]

Valores Recomendados:

La latencia o retardo entre el punto inicial y final de la comunicación **debiera ser inferior a 150 ms**. El oído humano es capaz de detectar latencias de unos 250 ms, 200 ms en el caso de personas bastante sensibles. Si se supera ese umbral la comunicación se vuelve molesta. [41]

Posibles Soluciones:

No hay una solución que se pueda implementar de manera sencilla. Muchas veces depende de los equipos por los que pasan los paquetes, es decir, de la

---

[41] Manual de Central Dlink DVX—1000, pág 75

red misma. Se puede intentar reservar un ancho de banda de origen a destino o señalizar los paquetes con valores para intentar que los equipos sepan que se trata de tráfico en tiempo real y lo traten con mayor prioridad pero actualmente no suelen ser medidas muy eficaces ya que no disponemos del control de la red.

Si el problema de la latencia está en nuestra propia red interna podemos aumentar el ancho de banda o velocidad del enlace o priorizar esos paquetes dentro de nuestra red

4.5.3.2 Jitter

Causas:

El jitter es un efecto de las redes de datos no orientadas a conexión y basadas en conmutación de paquetes. Como la información se discretiza en paquetes cada uno de los paquetes puede seguir una ruta distinta para llegar al destino.

El jitter se define técnicamente como la variación en el tiempo en la llegada de los paquetes, causada por congestión de red, perdida de sincronización o por las diferentes rutas seguidas por los paquetes para llegar al destino.

Las comunicaciones en tiempo real (como VoIP) son especialmente sensibles a este efecto. En general, es un problema frecuente en enlaces lentos o congestionados. Se espera que el aumento de mecanismos de QoS (calidad del servicio) como prioridad en las colas, reserva de ancho de banda o enlaces de mayor velocidad (100Mb Ethernet, E3/T3, SDH) puedan reducir los

problemas del jitter en el futuro aunque seguirá siendo un problema por bastante tiempo. [42]

Valores Recomendados:

El jitter entre el punto inicial y final de la comunicación debiera ser inferior a 100 ms. Si el valor es menor a 100 ms el jitter puede ser compensado de manera apropiada. En caso contrario debiera ser minimizado.

Posibles Soluciones:

- La solución más ampliamente adoptada es la utilización del **jitter buffer**. El jitter buffer consiste básicamente en asignar una pequeña cola o almacén para ir recibiendo los paquetes y sirviéndolos con un pequeño retraso. Si alguno paquete no está en el buffer (se perdió o no ha llegado todavía) cuando sea necesario se descarta. Normalmente en los teléfonos IP (hardware y software) se pueden modificar los buffers. Un aumento del buffer implica menos perdida de paquetes pero más retraso. Una disminución implica menos retardo pero más pérdida de paquetes.

4.5.3.3 Perdida De Tramas (Frame Loss):

Las tramas VoIP tienen que atravesar una red IP, el cual no es del todo cierto. Las tramas se pueden perder como resultado de una congestión de red o corrupción de datos. Además, para tráfico de tiempo real como la voz, la retransmisión de tramas perdidas en la capa de transporte no es práctico por

[42] Manual de Central Dlink DVX—1000, pág 77

ocasionar retardos adicionales. Por consiguiente, los terminales de voz tienen que retransmitir con muestras de voz perdidas, también llamada como Frame Erasures. El efecto de las tramas perdidas en la calidad de voz depende en como los terminales manejan las Frame Erasures.

En el caso más simple, el terminal deja un intervalo en el flujo de voz, si una muestra de voz es perdida. Si muchas tramas son perdidas, sonara grietoso con silabas o palabras perdidas. Una posible estrategia de recuperación es reproducir las muestras de voz previas. Esto trabaja bien si unas cuantas muestras son perdidas. Para combatir mejor las ráfagas de errores, la interpolación es usualmente usada. Basadas en las muestras de voz previas, el decodificador predecirá cuales tramas perdidas debieran ser. Esta técnica es conocida como Packet Loss.[43]

Perdida de paquetes

Causas:

Las comunicaciones en tiempo real están basadas en el protocolo UDP. Este protocolo no está orientado a conexión y si se produce una pérdida de paquetes no se reenvian. Además la perdida de paquetes también se produce por descartes de paquetes que no llegan a tiempo al receptor.

Sin embargo la voz es bastante predictiva y si se pierden paquetes aislados se puede recomponer la voz de una manera bastante óptima. El problema es mayor cuando se producen pérdidas de paquetes en ráfagas.

[43] Manual de Central Dlink DVX—1000, pág 78

Valores Recomendados:

La perdida de paquetes máxima admitida para que no se degrade la comunicación deber ser **inferior al 1%.** Pero es bastante dependiente del códec que se utiliza. Cuanto mayor sea la compresión del codec más pernicioso es el efecto de la pérdida de paquetes. Una pérdida del 1% degrada más la comunicación si se usa el códec G.729 en vez del G.711. [44]

Posibles Soluciones:

Para evitar la pérdida de paquetes una técnica muy eficaz en redes con congestión o de baja velocidad **es no transmitir los silencios**. Gran parte de las conversaciones están llenas de momentos de silencio. Si solo transmitimos cuando haya información audible liberamos bastante los enlaces y evitamos fenómenos de congestión.

De todos modos este fenómeno puede estar también bastante relacionado con el jitter y el jitter buffer.

Silence Suppression

El término Silence Suppression (represión de silencio) se utiliza en telefonía para describir el proceso de información que no se transmite a través de la red cuando una de las partes involucradas en una llamada telefónica no es haciendo uso de la palabra, con lo que la reducción de uso de ancho de banda. De voz se lleva a través de una red telefónica digital mediante la conversión de la señal analógica a una señal digital que luego se packetized y enviado electrónicamente a través de la red. La señal analógica se vuelve a crear en el

[44] Manual de Central Dlink DVX—1000, pág 52

receptor de la red. Cuando una de las partes no habla, el ruido de fondo se recoge y se envía a través de la red. Esto es ineficiente ya que esta señal no tiene información útil y por lo tanto, se desperdicia ancho de banda. Teniendo en cuenta que normalmente sólo una de las partes en una conversación se habla en todo momento, el silencio puede lograr la supresión total de ahorro de ancho de banda del orden de 50% a lo largo de la duración de una llamada telefónica. (Aunque a veces ambas partes pueden hablar al mismo tiempo, hay momentos en que ambas partes son a la vez en silencio.)

Silencio supresión se logra mediante el reconocimiento de la falta de expresión a través de un mecanismo llamado el procesamiento del habla de detección de actividad de voz (VAD), que supervisa dinámicamente el ruido de fondo y establece un umbral de detección de voz correspondiente. Esta técnica es también conocida como la detección de actividad de voz (DUA). Un principio similar es utilizado para la recepción y discontinua discontinuo transmisión en sistemas de telefonía móvil GSM. [45]

Para más ancho de banda de las ganancias, el silencio la represión se hace normalmente después de la cancelación de eco.

4.5.4 Beneficios de los sistemas de Voz sobre Ip vs beneficios en la ESCOMFT

Actualmente voz ip se ha extendido como una tecnología general o incluso de acceso domestico, por ejemplo, ¿quién no ha utilizado Skype?, esto es un

[45] Manual de Central Dlink DVX—1000, pág 54

ejemplo de que la voz sobre ip funciona perfectamente y se ha extendido hasta los usuarios domésticos sin ningún tipo de limitación, ni tecnológica ni económica con lo cual, la voz sobre ip es una tecnología asentada que nos ofrece las máximas garantías.

Es por ello que en la ESCOMFT se ha llegado a considerar a la voz sobre ip como una alternativa más en comunicaciones, no es la mejor alternativa en algunos casos y tampoco la panacea en cuanto a precios en otros casos, todo depende de las necesidades de la empresa y el objetivo que pretendamos alcanzar con la tecnología VoIP.

Centrándonos en el entorno empresarial, las principales utilidades básicas de la voz sobre IP principalmente son tres: [46]

4.5.4.1 Movilidad, **Disponibilidad** y **Ahorro**.

- ✓ **En cuanto a Movilidad:** gracias a los sistemas de comunicaciones de voz que utilizan la red IP, en definitiva gracias a la voz sobre IP podemos utilizar dispositivos y equipos de comunicación que proporcionan una gran flexibilidad en cuanto a movilidad se refiere. Un buen ejemplo es la Telefonía WIFI ó la Telefonía IP-DECT que permiten que una persona pueda desplazarse por múltiples ubicaciones o delegaciones con un solo terminal y estar siempre disponible.
- ✓ **En cuanto a Disponibilidad:** en los entornos empresariales con diferentes ubicaciones o con trabajadores que no están el 100% de su tiempo en la oficina, los sistemas que utilizan la voz sobre ip permiten optimizar recursos aportando disponibilidad en múltiples localizaciones tratándolas como un

[46] http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml

solo sistema. Por ejemplo, en una compañía con 5 delegaciones, y 40 trabajadores que están fuera de la oficina el 90% de su tiempo permite que cualquier usuario de la compañía pueda contactar con cualquier persona sin preocuparse de donde se encuentra, evitando perder tiempo buscando al personal y agilizando las comunicaciones, en definitiva mejorando la productividad.

El sistema de integración de las centrales de telefonía de voz Ip y convencional en el laboratorio 3 de prácticas de redes de Voz IP se utilizará de acuerdo a los cronogramas de clases planificados por la ESCOMFT los cuales son de 20 días cada 3 meses, esto quiere decir que 4 veces en el año se dará capacitación en estos laboratorios por grupos de 25 personas. Al año serán 100 personas. Ya que existen otros cursos de redes en los demás laboratorios.

Cuadro 4.5

Disponibilidad del Sistema de Voz Ip en los laboratorios de la ESCOMFT

M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
	8.33%			8.33%			8.33%			8.33%	

Por: Gissella Rodríguez F.
Fuente: Laboratorios ESCOMFT

Disponibilidad anual el 33.33%

Categoría: Disponibilidad baja

N.estudiantes capacitados: 100 anuales

- ✓ **En cuanto al Ahorro:** los puntos comentados anteriormente, Movilidad y Disponibilidad, tratados de forma individual o conjunta suponen por si mismos ahorro de tiempo y por consiguiente ahorro económico y mejoras en la productividad.

Además, los sistemas de voz sobre ip al utilizar infraestructuras de datos comunes que generalmente ya están disponibles en la empresa generan un ahorro adicional reduciendo los costes de las comunicaciones dentro de la empresa, con la reducción que supone en la factura del operador telefónico contratado.

Gracias a la voz sobre IP existen nuevos productos y nuevas líneas con ahorro de costes que pueden alcanzar reducciones de la factura telefónica de hasta un 80%.

Cuando hablamos de Voz sobre IP estamos hablando de una tecnología actual que está preparada para proporcionar facilidades que se ajustan a la sociedad empresarial actual, en la mayoría de los casos utilizar voz sobre ip es ventajoso y proporciona una serie de facilidades que en conjunto se convertirán en una herramienta de comunicaciones actual, competitiva, flexible y económica.

Todos los sistemas de comunicaciones actuales soportan la voz sobre ip y como cualquier sistema, la voz sobre ip tiene sus requerimientos y sus limitaciones, pero con una implantación adecuada nos van a garantizar el éxito.

4.5.5 Seguridades que brinda los sistemas de Voz sobre IP

El enorme tráfico de información obliga a las empresas a poseer dispositivos de comunicación que soporten altas capacidades de procesamiento. Las nuevas aplicaciones exigen cada vez más recursos de la red (VoIP, Telefonía IP, Video) y crecen en utilización cada día. [47]

La seguridad también es un factor importante. Las amenazas están cada día más presentes en las redes, donde la preocupación con la protección de la información, tanto a nivel interno como externo se ha convertido en un verdadero desafío.

Para realizar estos tipos de sistemas se recomienda una política de seguridad integral para proteger la integridad, privacidad y disponibilidad del sistema de comunicaciones IP. Integrando múltiples tecnologías de seguridad aplicadas en diferentes segmentos, aumentamos la seguridad total mediante la prevención de errores aislados que comprometan o impacten el sistema. Más aún, una política de seguridad integral incluye más que tecnología avanzada de seguridad, comprende procesos operacionales que aseguren un rápido despliegue de parches para los softwares y aplicaciones, instalación de tecnologías de seguridad en el momento adecuado y finalmente la realización y evaluación de auditorías de seguridad. Desde que se despachó el primer Teléfono a la fecha, la seguridad en la telefonía IP ha avanzado vertiginosamente.

[47] http://www.dlinkla.com/home/soluciones/business_c.jsp

Por el contrario, con los sistemas PBX digitales tradicionales, tenemos que protegernos contra el fraude de llamadas, "masquerading" (personas que se hacen pasar por otras para tomar control del sistema PBX) y "war dialing", asimismo los accesos no autorizados pueden ser frecuentemente ejecutados con técnicas tan simples como usar un par de pinzas, pero probablemente no habrá que preocuparse de los gusanos que vienen del Internet. Sin embargo, algunas personas piensan que no es necesario preocuparse de la seguridad de red si se opta por un sistema de telefonía híbrido que son promovidos por fabricantes tradicionales de telefonía.

En nuestro proyecto el primer paso en el proceso de migración a un sistema híbrido es separar el CPU y el procesamiento de llamadas fuera de la "caja" y ponerlo en la red LAN. Es aquí donde tenemos que asegurarnos que la red LAN está completamente segura, dado que un ataque a los componentes que procesan las llamadas afectaría a cada usuario en el sistema, no solo a los usuarios de los teléfonos IP. En este escenario, no solo es necesario tener las mismas consideraciones de seguridad como cuando todo el sistema estuviese sobre la red IP, sino también es necesario administrar dos redes separadas, sin notar los beneficios de tener una solución integrada en una única red convergente.

La solución de Conectividad D-Link está compuesta por una vasta gama de productos que protegen a la red desde su núcleo hasta la estación de trabajo. Una completa solución que integra Firewalls, Chassis, y Switches de alto desempeño, con soporte de todos los protocolos y estándares del mercado, además de la integración con grandes fabricantes, garantizando continuidad de

operación de la red, alto backplane, gran banda ancha, segmentación de sectores, administración, escalabilidad y redundancia.

Con más de 20 años de experiencia en el mercado de Networking, D-Link ha convertido en una de las empresas líderes en confiabilidad y desarrollo de tecnologías de punta, atendiendo todas las necesidades del mercado con soluciones basadas en alto desempeño y seguridad.[48]

D-Link es una de las marcas en el mercado ofrece soluciones completas para empresas que necesiten de alta disponibilidad de acceso a la información con alta velocidad de comunicación, segmentación y control de ambientes. Las soluciones de Conectividad otorgan gran capacidad de procesamiento para aplicaciones que exigen real time (VoIP, videoconferencia, etc). De administración fácil y rápida, las Soluciones de Conectividad D-Link abarcan toda la red, desde la periferia hasta el centro, con equipos preparados para soportar nuevas tecnologías y de fácil convergencia tanto con la red inalámbrica como con unidades de almacenamiento. Un sistema de seguridad avanzada que protege el centro de la red de ataques, tanto internos como externos, garantiza el control y monitoreo de tareas que estén fuera del perfil definido para el usuario, lo que sumado a la interacción entre Switches y Firewalls asegurará una red protegida contra cualquier tipo de amenaza.

[48] http://www.dlinkla.com/home/soluciones/business_c.jsp

Resumiremos la seguridades de los sistemas de voz sobre ip:[49]

- Defenderse: los riesgos que comporta usar el protocolo VoIP no son muy diferentes de los que nos podemos encontrar en las redes habituales de IP. Desafortunadamente, en los "rollouts" iniciales y en diseños de hardware para voz, software y protocolos, la seguridad no es su punto fuerte. Pero seamos sinceros; esto es lo que siempre suele pasar cada vez que aparece una nueva tecnología. Examinemos ahora algunas pruebas que puedan alivia las amenazas sobre esta tecnología.

Lo primero que deberíamos tener en mente a la hora de leer sobre VoIP es la encriptación. Aunque lógicamente no es sencillo capturar y decodificar los paquetes de voz, puede hacerse. Y encriptar es la única forma de prevenirse ante un ataque. Desafortunadamente, toma ancho de banda. Por tanto... ¿Qué podemos hacer? Existen múltiples métodos de encriptación o posibilidades de encriptación: VPN (virtual personal network), el protocolo Ipsec (IP segura) y otros protocolos como SRTP (secure RTP). La clave, de cualquier forma, es elegir un algoritmo de encriptación rápido, eficiente, y emplear un procesador dedicado de encriptación.

Esto debería aliviar cualquier riesgo de amenaza. Otra opción podría ser QoS (Quality of Service); los requerimientos para QoS asegurarán que la voz se maneja siempre de manera oportuna, reduciendo la pérdida de calidad.

-Amenazas: Desafortunadamente existen numerosas amenazas que conciernen a las redes VoIP; muchas de las cuales no resultan obvias para la mayoría de los usuarios. Los dispositivos de redes, los servidores y sus

[49] http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip2.shtml#seguridad

sistemas operativos, los protocolos, los teléfonos y su software, todos son vulnerables.

La información sobre una llamada es tan valiosa como el contenido de la voz. Por ejemplo, una señal comprometida en un servidor puede ser usada para configurar y dirigir llamadas, del siguiente modo: una lista de entradas y salidas de llamadas, su duración y sus parámetros. Usando esta información, un atacante puede obtener un mapa detallado de todas las llamadas realizadas en la red, creando grabaciones completas de conversaciones y datos de usuario.

La conversación es en sí misma un riesgo y el objetivo más obvio de una red VoIP. Consiguiendo una entrada en una parte clave de la infraestructura, como una puerta de enlace de VoIP, un atacante puede capturar y volver a montar paquetes con el objetivo de escuchar la conversación. O incluso peor aún, grabarlo absolutamente todo, y poder retransmitir todas las conversaciones sucedidas en la red.

Las llamadas son también vulnerables al "secuestro". En este escenario, un atacante puede interceptar una conexión y modificar los parámetros de la llamada.

Se trata de un ataque que puede causar bastante pavor, ya que las víctimas no notan ningún tipo de cambio. Las posibilidades incluyen la técnica de spoofing o robo de identidad, y redireccionamiento de llamada, haciendo que la integridad de los datos estén bajo un gran riesgo.

La enorme disponibilidad de las redes VoIP es otro punto sensible. En el PSTN (public switched telephone network), la disponibilidad era raramente un

problema. Pero es mucho más sencillo hackear una red VoIP. Todos estamos familiarizados con los efectos demoledores de los ataques de denegación de servicio. Si se dirigen a puntos clave de la red, podrían incluso destruir la posibilidad de comunicarse vía voz o datos.

Los teléfonos y servidores son blancos por sí mismos. Aunque sean de menor tamaño o nos sigan pareciendo simples teléfonos, son en base, ordenadores con software. Obviamente, este software es vulnerable con los mismos tipos de bugs o agujeros de seguridad que pueden hacer que un sistema operativo pueda estar a plena disposición del intruso. El código puede ser insertado para configurar

- Spoofing: por spoofing se conoce a la creación de tramas TCP/IP utilizando una dirección IP falseada; la idea de este ataque - al menos la idea - es muy sencilla: desde su equipo, un pirata simula la identidad de otra máquina de la red para conseguir acceso a recursos de un tercer sistema que ha establecido algún tipo de confianza basada en el nombre o la dirección IP del host suplantado. Y como los anillos de confianza basados en estas características tan fácilmente falsificables son aún demasiado abundantes, el spoofing sigue siendo en la actualidad un ataque no trivial, pero factible contra cualquier tipo de organización.

Como hemos visto, en el spoofing entran en juego tres máquinas: un atacante, un atacado, y un sistema suplantado que tiene cierta relación con el atacado; para que el pirata pueda conseguir su objetivo necesita por un lado establecer una comunicación falseada con su objetivo, y por otro evitar que el equipo suplantado interfiera en el ataque. Probablemente esto último no le sea muy difícil de conseguir: a pesar de que existen múltiples formas de dejar

fuera de juego al sistema suplantado - al menos a los ojos del atacado - que no son triviales (modificar rutas de red, ubicar un filtrado de paquetes entre ambos sistemas), lo más fácil en la mayoría de ocasiones es simplemente lanzar una negación de servicio contra el sistema en cuestión. No suele ser difícil "tumbar", o al menos bloquear parcialmente, un sistema medio; si a pesar de todo el atacante no lo consigue, simplemente puede esperar a que desconecten de la red a la máquina a la que desea suplantar (por ejemplo, por cuestiones de puro mantenimiento.

Para evitar ataques de spoofing exitosos contra nuestros sistemas podemos tomar diferentes medidas preventivas; en primer lugar, parece evidente que una gran ayuda es reforzar la secuencia de predicción de números de secuencia TCP. Otra medida sencilla es eliminar las relaciones de confianza basadas en la dirección IP o el nombre de las máquinas, sustituyéndolas por relaciones basadas en claves criptográficas; el cifrado y el filtrado de las conexiones que pueden aceptar nuestras máquinas también son unas medidas de seguridad importantes de cara a evitar el spoofing. Hasta ahora hemos hablado del ataque genérico contra un host denominado spoofing o, para ser más exactos, IP Spoofing; existen otros ataques de falseamiento relacionados en mayor o menor medida con este, entre los que destacan el DNS Spoofing, el ARP Spoofing y el Web Spoofing.

DNS Spoofing

Este ataque hace referencia al falseamiento de una dirección IP ante una consulta de resolución de nombre (esto es, resolver con una dirección falsa un cierto nombre DNS), o viceversa (resolver con un nombre falso una cierta

dirección IP). Esto se puede conseguir de diferentes formas, desde modificando las entradas del servidor encargado de resolver una cierta petición para falsear las relaciones dirección-nombre, hasta comprometiendo un servidor que infecte la caché de otro (lo que se conoce como DNS Poisoning); incluso sin acceso a un servidor DNS real, un atacante puede enviar datos falseados como respuesta a una petición de su víctima sin más que averiguar los números de secuencia correctos.

ARP Spoofing

El ataque denominado ARP Spoofing hace referencia a la construcciónde tramas de solicitud y respuesta ARP falseadas, de forma que en una red local se puede forzar a una determinada máquina a que envíe los paquetes a un host atacante en lugar de hacerlo a su destino legítimo. La idea es sencilla, y los efectos del ataque pueden ser muy negativos: desde negaciones de servicio hasta interceptación de datos, incluyendo algunos Man in the Middle contra ciertos protocolos cifrados.

Web Spoofing

Este ataque permite a un pirata visualizar y modificar cualquier página webque su víctima solicite a través de un navegador, incluyendo las conexiones seguras vía SSL. Para ello, mediante código malicioso un atacante crea una ventana del navegador correspondiente, de apariencia inofensiva, en la máquina de su víctima; a partir de ahí, enruta todas las páginas dirigidas al equipo atacado - incluyendo las cargadas en nuevas ventanas del navegador - a través de su propia máquina, donde son modificadas para que cualquier evento generado por el cliente sea registrado

(esto implica registrar cualquier dato introducido en un formulario, cualquier click en un enlace, etc.).

- Herramientas de Hacker: Es difícil describir el ataque "típico" de un hacker debido a que los intrusos poseen diferentes niveles de técnicos por su experiencia y son además son motivados por diversos factores. Algunos hackers son intrigosos por el desafío, otros más gozan de hacer la vida difícil a los demás, y otros tantos substraen datos delicados para algún beneficio propio.

Presentamos una lista de herramientas que un hacker puede usar para colectar esta información:

El protocolo SNMP puede utilizarse para examinar la tabla de ruteo en un dispositivo inseguro, esto sirve para aprender los detalles más íntimos acerca del objetivo de la topología de red perteneciente a una organización.

-El programa TraceRoute puede revelar el número de redes intermedias y los ruteadores en torno al servidor específico.

-El protocolo Whois que es un servicio de información que provee datos acerca de todos los dominios DNS y el administrador del sistema responsable para cada dominio. No obstante que esta información es anticuada.

-Servidores DNS pueden accesarce para obtener una lista de las direcciones IP y sus correspondientes Nombres (Programa Nslookup).

-El protocolo Finger puede revelar información detallada acerca de los usuarios (nombres de Login, números telefónicos, tiempo y última sesión,

etc.) de un servidor en específico.

-El programa Ping puede ser empleado para localizar un servidor particular y determinar si se puede alcanzar. Esta simple herramienta puede ser usada como un programa de escaneo pequeño que por medio de llamadas a la dirección de un servidor haga posible construir una lista de los servidores que actualmente son residentes en la red.

- Firewalls: Un Firewall en Internet es un sistema o grupo de sistemas que impone una política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet. El firewall determina cual de los servicios de red pueden ser accesados dentro de esta por los que están fuera, es decir quien puede entrar para utilizar los recursos de red pertenecientes a la organización. Para que un firewall sea efectivo, todo tráfico de información a través del Internet deberá pasar a través del mismo donde podrá ser inspeccionada la información. El firewall podrá únicamente autorizar el paso del tráfico, y el mismo podrá ser inmune a la penetración. Desafortunadamente, este sistema no puede ofrecer protección alguna una vez que el agresor lo traspasa o permanece entorno a este.

Esto es importante, ya que debemos de notar que un firewall de Internet no es justamente un ruteador, un servidor de defensa, o una combinación de elementos que proveen seguridad para la red. El firewall es parte de una política de seguridad completa que crea un perímetro de defensa diseñada para proteger las fuentes de información. Esta política de seguridad podrá incluir publicaciones con las guías de ayuda donde se informe a los usuarios de sus responsabilidades, normas de acceso a la red, política de servicios en

la red, política de autenticidad en acceso remoto o local a usuarios propios de la red, normas de dial-in y dial-out, reglas de enciptacion de datos y discos, normas de protección de virus, y entrenamiento. Todos los puntos potenciales de ataque en la red podrán ser protegidos con el mismo nivel de seguridad. Un firewall de Internet sin una política de seguridad comprensiva es como poner una puerta de aceroen una tienda

- Redes privadas Virtuales VPN: Es una red privada que se extiende, mediante un proceso de encapsulación y en su caso de encriptación, de los paquetes de datos a distintos puntos remotos mediante el uso de unas infraestructuras públicas de transporte.

Los paquetes de datos de la red privada viajan por medio de un "túnel" definido en la red pública.

Los datos viajan a través de una VPN ya que el servidor dedicado es del cual parten los datos, llegando a firewall que hace la función de una pared para engañar a los intrusos a la red, después los datos llegan a nube de internet donde se genera un túnel dedicado únicamente para nuestros datos para que estos con una velocidad garantizada, con un ancho de banda también garantizado y lleguen a su vez al firewall remoto y terminen en el servidor remoto.

Las VPN pueden enlazar oficinas corporativas con los socios, con usuarios móviles, con oficinas remotas mediante los protocolos como internet, IP, Ipsec, Frame Relay, ATM

4.5.5.1 Beneficios

Flexibilidad

- Alta velocidad en todas las comunicaciones soportando cobre, fibra y dispositivos de control a red sin cableado.

Desempeño

- Hasta 10Gb de velocidad y preparado para nuevas tecnologías (ej.: 100Gb e IPV6). Desempeño y performance en Terabit.

Real Time

- Solución preparada para aplicaciones que exijan prioridad en la comunicación, como VoIP, ToIP y videoconferencia.

Perímetro de Seguridad

- Combina la inteligencia del Firewall y de los Switches para detectar anomalías en las estaciones de trabajo de los usuarios y tecnología NAP Microsoft que actúa proactivamente con los Switches denegando o limitando el acceso a la red de aquellas máquinas cuyo sistema operacional no esté actualizado.

Alta Disponibilidad

- Redundancia para equipos críticos con soporte a fuentes redundantes, garantizando el funcionamiento, incluso en caso de paros críticos.

Facilidad de Administración

- Fácil acceso a todos los puntos de la red a través del Software de monitoreo D-View 6 Professional, monitoreando y administrando toda la infraestructura.

Mediante el uso de la más innovadora tecnología se ha logrado contar con una seguridad avanzada, performance y tolerancia a fallas y administración centralizada, características esenciales para mantener la infraestructura de TI siempre disponible y para garantizar continuidad del negocio, además de preparar a la empresa para la habilitación de nuevos servicios que permitan aumento de la producción y lucratividad.

Switches , ruteadores

Integración con Firewall para perímetro seguro

Soluciones PoE (Power over Ethernet)

Plataforma de administración

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El diseño que se presenta tiene características similares a las operadoras de telefonía convencional que cobran tarifas, por lo cual en la implementación se deberá configurar el acceso a esta llamadas. El servicio debe estar establecerse estrictamente solo a las prácticas de capacitación militar. Este incluye:
  - Identificación de llamadas.
  - Servicio de llamadas en espera
  - Servicio de transferencia de llamadas
  - Repetir llamada
  - Devolver llamada
  - Llamada de 3 líneas (three-way calling).
    - En base al servicio de identificación de llamadas existen también características avanzadas referentes a la manera en que las llamadas de un teléfono en particular son respondidas. Por ejemplo, con una misma llamada en Telefonía IP se puede:
  - Desviar la llamada a un teléfono particular
  - Enviar la llamada directamente al correo de voz
  - Dar a la llamada una señal de ocupado.

Mostrar un mensaje de fuera de servicio

- El diseño aplica para que se pueda realizar la implementación de los laboratorios con la integración de las centrales de telefonía Voz IP y convencional para aprovechar los recursos existentes.
- La telefonía IP se ha vuelto muy importante y está desplazando a la telefonía convencional en cuanto a costos, facilidad de manejo, a través de internet y por la calidad de servicio.
- Con VoIP la ESCOMFT puede realizar una llamada desde cualquier lado que exista conectividad a internet. Dado que los teléfonos IP transmiten su información a través de internet estos pueden ser administrados donde exista una conexión.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda que a la ESCOMFT tomar decisiones en base a la implementación de los laboratorios de la integración de ambas centrales de telefonía para que el personal militar pueda tener las practicas y se puedan aprovechar los recursos existentes.
- Se recomienda una capacitación a las personas encargadas de los laboratorios para evitar cualquier problema de conectividad.
- El presente diseño queda en manos de la Escuela de Comunicaciones el mismo que ha sido solicitado para la obtención de sus beneficios y requerimientos actuales por parte de la institución.

.

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- DAVIDSON, Jonathan; PETERS, James, MARTÍNEZ Moyano, Maribel, Fundamentos de Voz sobre IP, Pearson Alhambra .1ª ed., 1ª imp.(05/2001).376 páginas.
- BLACK, U. Voice over IP. New Jersey: Prentice Hall PTR. 1999
- MANUALES DE CENTRAL TELEFÓNICA PANASONIC 824, especificaciones técnicas, 2009.
- IP TELEPHONY, the Integration of Robust VOIP Services, Bill Douskails, Prentice Hall PTR, 2000.
- BLACK Uyless, Internet Telephony, , Prentice Hall, 2000.
- SCHAPHORST Richard, Videoconferencing and Video telephony, Technology and Standards, 1999.
- VILLARREAL Marco, El Estándar VoIP Redes Y servicios de banda ancha, 2006.
- MANUALES DLINK, CENTRAL DE VOZ IP, DVX-1000, características y especificaciones técnicas, 2010.
- CURSO DE VOZ SOBRE IP, Cisco, 2009, Escuela Politécnica del Ejercito, Facultad de Sistemas.

REFERENCIAS WEB

- VARIOS AUTORES, Glosario e-Learning, define Voip, 2003, http://www.academialearning.com/mod/glossary/view.php, acceso 21 marzo 2010.
- VOIP Exchange, Historia de Voz IP 2006, http://.blogspot.com/2006/04/historia-de-voip.html. acceso 21 marzo 2010.
- MARCO AURELIO ROSARIO VILLARREAL, El Estandar Voip redes y servicios de banda ancha en Maestrías de telecomunicaciones UNMSM-2006. acceso 1 abril 2010 www.monografias.com/trabajos33/estandar-voip/estandar-coip.shtml.
- FERNANDEZ, Nelson luis. Voz sobre Ip. Visión General. http://www.rederio.br/downlolad/palestravozip_rederio2.pps, acceso en 22/04/2010
- HECTOR KASCHEL C, Consideraciones técnicas para elabora una red de voz sobre ip. Universidad e Santiago de Chile 2005. www.strm.org.mx/politica/redproxgen.pdf, acceso 21 abril 2010
- TELEFONIA IP, http://www.argonet,com.ec/voip.htm, acceso el 23/12/2010
- AMNET. http://www.amnet.co.cr. Acceso 12 marzo 2010.
- CABLE TICA. http://www.cabletica.com. Acceso 20 abril 2010.
- ARTICULOS INFORMATIVOS, http://www.articulosinformativos.com/Servicios_Telefonicos_VoIP-a862417.html, acceso 18 septiembre 2010

- MONOGRAFIAS,www.monografías.com/trabajos33/estándar-voip.shtml. acceso 18 octubre,2010
- TELENORMA,http://www.telenorma.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=18, acceso 14 octubre 2010
- PANASONIC,www.panasonic.com/pbx/kxta308_info.htm,15octubre,2010
- DLINHK, http://www.dlinkla.com/home/productos/servicios_05.jsp, acceso 28 enero 2011
- BLOGSPOT, http://voip-mundo.blogspot.com/2008/03/protocolos-de-voip-sip.html, acceso 25 enero 2011
- MEGAWAN, http://voip.megawan.com.ar/doku.php/sip, acceso 28 enero 2011
- WIKIPEDIA, http://es.wikipedia.org/wiki/Router, acceso 23/01/2011
- GEOCITIES,http://www.geocities.com/SiliconValley/Pines/7894/sistemas/factibilidad.html. ultimo acceso 15/01/2011
- FERNANDEZ, Nelson luis. Voz sobre Ip. Visión General. http://www.rederio.br/downlolad/palestravozip_rederio2.pps, acceso en 22/04/2010
- Productos & Servicios. Dispononivel: http://www.cisco.com/global,acceso 22/04/2010

GLOSARIO

- **Asymmetric Digital Subscriber Line**: Método para aumentar la velocidad de transmisión en un cable de cobre. ADSL facilita la división de capacidad en un canal con velocidad más alta para el suscriptor, típicamente para transmisión de vídeo, y un canal con velocidad significativamente más baja en la otra dirección.
- **ATM:** El Modo de Transferencia Asíncrona Asynchronous Transfer Mode (ATM) es una tecnología de telecomunicaciones desarrollada para hacer frente a la gran demanda de capacidad de transmisión para servicios y aplicaciones.
- **Automatic Call Distributor**: Distribuidor automático de llamadas. Sistema telefónico especializado que puede manejar llamadas entrantes o realizar llamadas salientes. Puede reconocer y responder una llamada entrante, buscar en su base de datos instrucciones sobre qué hacer con la llamada, reproducir locuciones, grabar respuestas del usuario y enviar la llamada a un operador, cuando haya uno libre o cuando termine la locución.
- **Asynchronous Transfer Mode**: ATM es una tecnología de conmutación de red que utiliza celdas de 53 bytes, útil tanto para LAN como para WAN, que soporta voz, vídeo y datos en tiempo real y sobre la misma infraestructura. Utiliza conmutadores que permiten establecer un circuito lógico entre terminales, fácilmente escalable en ancho de banda y garantiza una cierta calidad de servicio (QoS) para la transmisión. Sin embargo, a diferencia de los conmutadores telefónicos, que dedican un circuito dedicado entre terminales, el ancho de banda no utilizado en los circuitos lógicos ATM se puede aprovechar para otros usos.

- **Browser:** Aplicación utilizada para visualizar todo tipo de información y navegar por el ciberespacio que cuenta con funcionalidades plenamente multimedia. En la actualidad tenemos navegadores como Internet Explorer y Netscape.
- **Click:** Es un evento en la cual se pulsa con el ratón de sobre una determinada acción de modo que se ejecute alguna acción.
- **Codec**: Algoritmos de Compresión/Descompresión. Se utilizan para reducir el tamaño de los datos multimedia, tanto audio como vídeo. Compactan (codifican) un flujo de datos multimedia cuando se envía y lo restituyen (decodifican) cuando se recibe. Si alguna vez recibes un fichero o una llamada telefónica y no puedes escuchar nada, lo más probable es que la aplicación que utilizas no soporte el codec con el que se han codificado los datos. Entre los codec de audio más extendidos se encuentran: GSM (Global Standard for Mobile Communications), ADPCM, PCM, DSP TrueSpeech, CCITT y Lernout & Hauspie. Y entre los codec de vídeo tenemos a Cinepak, Indeo, Video 1 y RLE.
- **Codificación:** Es el proceso de implementar en algún lenguaje la información ajustándose a reglas.
- **Colisión:** Término utilizado para describir dos paquetes que colisionan en una red Ethernet o Fast Ethernet. Las colisiones son parte de una operación normal de Ethernet o de Fast Ethernet, pero un repentino incremento prolongado en el número de colisiones puede indicar un problema con un dispositivo, particularmente si no vienen acompañadas por un aumento general en tráfico.

- **Códec de Audio:** Los códecs diseñados para reducir el tamaño de los archivos de sonido, son típicamente conocidos como “códecs de audio”. Al igual que la comprensión de datos para imágenes, los algoritmos utilizados para alcanzar el efecto de comprensión en el sonido pueden o no utilizar pérdida.
- **DNS:** El DNS (Domain Name System) es un conjunto de protocolos y servicios (base de datos distribuida) que permite a los usuarios utilizar nombres en vez de tener que recordar direcciones IP numéricas. Ésta es ciertamente la función más conocida de los protocolos DNS: la asignación de nombres a direcciones IP para poder recordar.
- **Decodificación:** Es obtener la información aplicando las mismas reglas con la cual esta información fue codificada.
- **Estándares:** son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios específicos para ser usados como referentes, guías o definiciones de características, para asegurar que materiales, productos, procesos y servicios son obtenidos o han sido realizados de acuerdo a sus propósitos.
- **Extranet:** Una extranet (extended intranet) es una red privada virtual resultante de la interconexión de dos o más intranets que utiliza Internet como medio de transporte de la información entre sus nodos.
- **Fin:** ser sometido a modelación como un diseño flexible, que emerge y se desarrolla durante el inicio de la investigación como una evaluación de su relevancia.
- **Gateway**: el gateway es el elemento encargado de hacer de puente entre la red telefónica convencional (PSTN) y la red IP. Cuando un teléfono

convencional trata de hacer una llamada IP, alguien tiene que encargarse de convertir la señal analógica en un caudal de paquetes IP, y viceversa. Esta es una de las funciones del gateway, que también ofrece una manera de que un dispositivo no IP pueda comunicarse con otro IP. Por una parte se conecta a una central telefónica, y por la otra a una red IP.

- **Gatekeeper**: el gatekeeper actúa en conjunción con varios gateways, y se encarga de realizar tareas de autenticación de usuarios, control de ancho de banda, encaminamiento IP,... es el cerebro de la red de telefonía IP. No todos los sistemas utilizados por los PSTI's son compatibles (gateway, gatekeeper) entre sí. Este ha sido uno de los motivos que ha impedido que la telefonía IP se haya extendido con mayor rapidez. Actualmente esto se está corrigiendo, y casi todos los sistemas están basados en el protocolo h.323.
- **Global System for Mobile Communications**: GSM es la tecnología telefónica móvil digital basada en TDMA predominante en Europa, aunque se usa en otras zonas del mundo. Se desarrolló en los años 80 y se desplegó en siete países europeos en 1992. Se utiliza en Europa, Asia, Australia, Norteamérica y Chile. Opera en las bandas de 900MHz y 1.8GHz en Europa y en la banda de 1.9GHz PCS en U.S.A. GSM define el sistema celular completo, no sólo el interface radio (TDMA, CDMA, etc.). En 2000 había más de 250 millones de usuarios GSM, lo que representa más de la mitad de la población mundial de usuarios de telefonía móvil. La codificación de audio del estándar GSM se utiliza en Telefonía IP y en la codificación de audio en ficheros WAV y AIFF.

- **Interconexión:** Conexión de las redes de telecomunicaciones utilizadas por el mismo o diferentes operadores, para intercambio de tráfico de voz y datos.
- **Intranet:** Una intranet es una red local que utiliza herramientas de Internet. Se puede considerar como una Internet privada que funciona dentro de una organización. Normalmente, dicha red local tiene como base el protocolo TCP/IP de Internet y utiliza un sistema firewall (cortafuegos) que no permite acceder a la misma desde el exterior.
- **IP:** Se han desarrollado diferentes familias de protocolos para comunicación por red de datos para los sistemas UNIX. El más ampliamente utilizado es el Internet Protocol Suite, comúnmente conocido como TCP/IP. Es un protocolo DARPA que proporciona transmisión fiable de paquetes de datos sobre redes. El nombre TCP/IP proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP).
- **ISDN** – Red digital de servicios integrados – es un tipo de sistema de telefonía en red de circuitos conmutados diseñados para permitir la transmisión digital (en contraposición a analógica) de voz y datos sobre los cables telefónicos de cobre comunes, lo que implica una mejor calidad y mayor velocidad que la disponible con los sistemas analógicos.
- **H.323**: es la recomendación global (incluye referencias a otros estándares, como H.225 y H.245) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que fija los estándares para las comunicaciones multimedia sobre redes basadas en paquetes que no proporcionan una Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service) garantizada. Define las diferentes entidades que hacen posible estas comunicaciones multimedia: endpoints, gateways,

unidades de conferencia multipunto (MCU) y gatekeepers, así como sus interacciones.

- **Metodología:** Manera sistemática de hacer cierta cosa como un software o proyecto.
- **Modelo:** Un modelo es una conceptualización de un evento, un proyecto, una hipótesis, el estado de una cuestión, que se representa como un esquema con símbolos descriptivos de características y relaciones más importantes.
- **Paquetes:** Ficheros que contienen software; están escritos en un cierto formato que permite la fácil instalación y borrado del software.
- **PBX:** (Central Telefónica Digital) Es un sistema telefónico dentro de una empresa, que maneja llamadas entre usuarios de una empresa en líneas locales mientras permite que entre todos los usuarios compartan un número determinado de líneas telefónicas externas. Su función principal es la de reducir los costos de tener una línea telefónica por cada usuario.
- **Protocolos de Comunicación:** Protocolo de red o protocolo de comunicación es el conjunto de reglas que controlan la secuencia de mensajes que ocurren durante una comunicación entre entidades que forman una red. En este contexto, las entidades de las cuales se habla son programas de computadora o automatismos de otro tipo, tales y como dispositivos electrónicos capaces de interactuar en una red.
- **Protocolo de transmisión:** Definen la manera en que los dispositivos se comunican entre sí, existen dos protocolos utilizados para la transmisión de voz sobre IP el H.323 y SIP.

- **Proveedor de Internet:** Empresas dotadas del equipamiento imprescindible para proveer todos los elementos y conocimientos necesarios para que otra empresa, institución o una persona particular se conecte a Internet y pueda acceder todos sus servicios.
- **PSTN** – Red pública de telefonía conmutada - es la concentración de las redes públicas mundiales de circuitos conmutados, al igual que Internet es la concentración de redes públicas mundiales de paquetes conmutados basados en IP.
- **Private Branch Exchange:** Centralita, central privada. Un sistema telefónico utilizado en compañías y organizaciones, privado por tanto, para manejar llamadas externas e internas. La ventaja es que la compañía no necesita una línea telefónica para cada uno de sus teléfonos. Además las llamadas internas no salen al exterior y por tanto no son facturadas.
- **Pulse Code Modulation:** Convierte una señal analógica (sonido, voz normalmente) en digital para que pueda ser procesada por un dispositivo digital, normalmente un ordenador. Si, como ocurre en Telefonía IP, nos interesa comprimir el resultado para transmitirlo ocupando el menor ancho de banda posible, necesitaremos usar además un codec.
- **Señales convencional:** Se trata de la onda de sonido original, que se puede convertir en datos digitales o recrear a partir de un archivo de datos almacenado. Los discos compactos (CD) almacenan información en forma de datos digitales y los reproductores de CD convierten la señal digital en analógica para que pueda oírse.
- **Señales digitales:** Involucra valores de entrada/salida discretos. Algo discreto es algo que puede tomar valores fijos. En el caso de la

comunicaciones digitales y el cómputo, esos valores son el CERO (0) o el UNO (1) o Bits (Blnary DigiTs).

- **SIP** – Protocolo de inicio de sesión – es un protocolo desarrollado por el Grupo de Trabajo IETF MMUSIC y estándar propuesto para iniciar, modificar y terminar una sesión de usuario interactiva que implica elementos multimedia, tal como video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual.
- **Red LAN:** Es una interconexión de computadoras y periféricos para formar una red centro de una empresa u hogar, limitada generalmente a un edificio. Con esta se pueden intercambiar datos y compartir recursos entre las computadoras que conforman la red.
- **Red WAN:** Red de Área Extensa. Es una Red de comunicaciones que cubre una gran área. Una red WAN puede abarcar una gran área geográfica y puede contener varias redes LAN. La verdadera definición de una red WAN es la de una red que utiliza la red telefónica principal para conectar sus partes, pero más generalmente, se utiliza para descubrir una red que engloba un área muy extensa.
- **Router**: Un dispositivo físico, o a veces un programa corriendo en un ordenador, que reenvía paquetes de datos de una red LAN o WAN a otra. Basados en tablas o protocolos de enrutamiento, leen la dirección de red destino de cada paquete que les llega y deciden enviarlo por la ruta más adecuada (en base a la carga de tráfico, coste, velocidad u otros factores). Los routers trabajan en el nivel 3 de la pila de protocolos, mientras los bridges y conmutadores lo hacen en el nivel 2.
- **Voice Over ATM**: La voz sobre ATM permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red ATM.

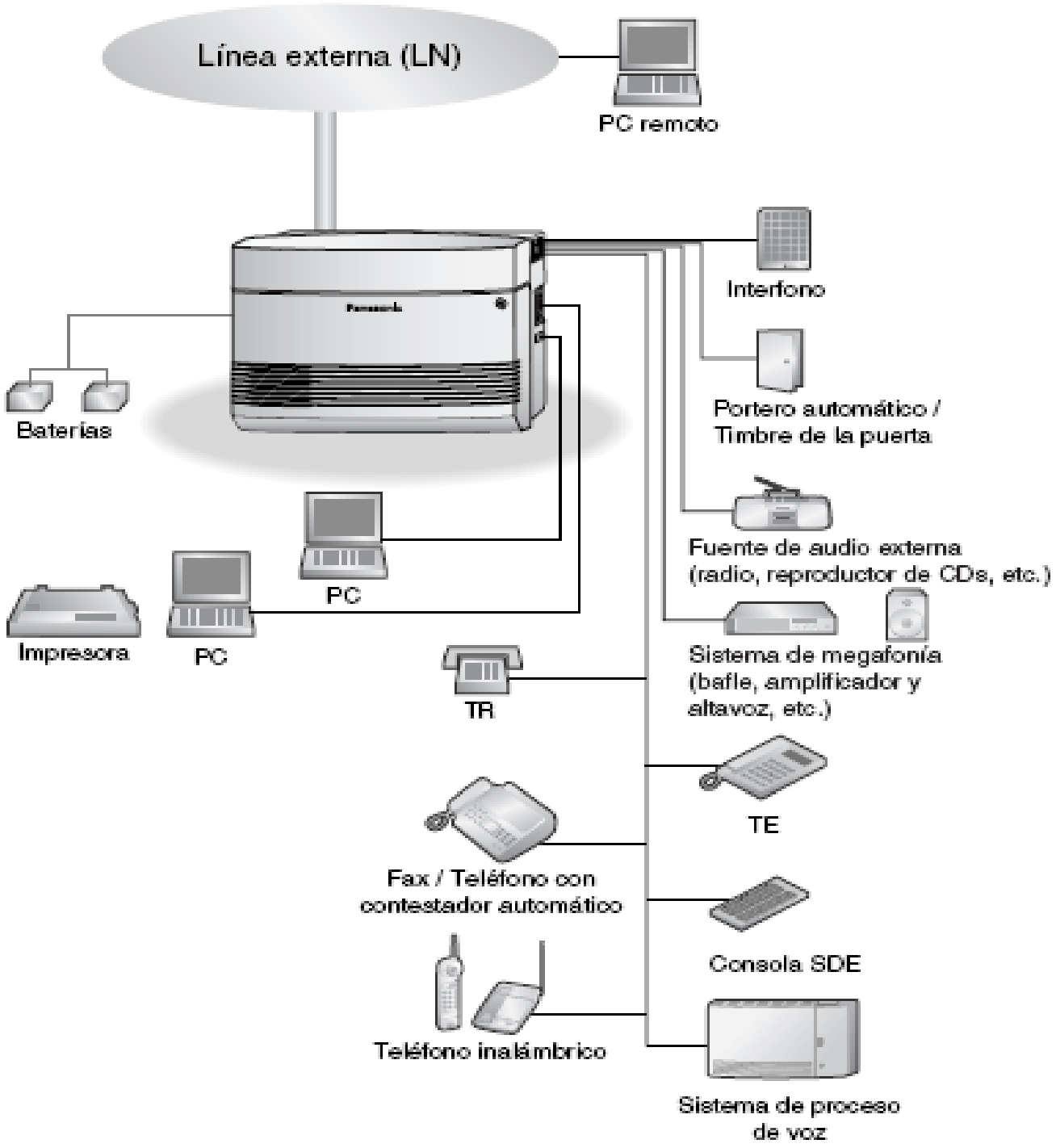
Cuando se envía el tráfico de voz sobre ATM éste es encapsulado utilizando un método especial para voz multiplexada AAL5.

- **VoIP** – Voz sobre el protocolo de internet (también denominado Telefonía IP, telefonía por Internet y Teléfono Digital) es el enrutamiento de conversaciones de voz a través de Internet o cualquier otra red basada en IP.
- **VPN:** Se refiere a una red en la cual algunas partes se conectan usando Internet público, pero los datos enviados por Internet se cifran de manera que toda la red es “virtualmente” privada. Un ejemplo típico será la red de una compañía donde hay dos oficinas en ciudades diferentes. Usando Internet, las dos oficinas fusionan sus redes en una sola, pero se une el tráfico de encriptación que usa Internet.
- **Wide Area Network**: Una red de comunicaciones utilizada para conectar ordenadores y otros dispositivos a gran escala. Las conexiones pueden ser privadas o públicas.
- **PBX** – Centralita (también denominada Central Telefónica para Negocios Privados) – es una central telefónica propiedad de una empresa privada, en contraposición con la central que es propiedad de un operador de telecomunicaciones o de una empresa de telefonía.

ANEXO 1

CENTRAL TELEFONICA PANASONIC 824

Diagrama de Conexiones del Sistema convencional



Desde un pc

Las funciones y los ajustes de la central se pueden personalizar utilizando un PC y el software de la Consola de mantenimiento KX-TE. La personalización y el mantenimiento se puede realizar fácilmente y de forma eficaz con software de programación de PC basado en Windows, con iconos gráficos como guía.

La programación se puede realizar de forma local, con un PC conectado directamente a la central, y a distancia, accediendo a la central a través de un módem. Esto permite que los ajustes se cambien rápidamente para adaptarse a las necesidades del usuario, de forma local o remota.

Los ajustes de la central se pueden descargar desde la central a un PC. Los datos guardados pueden actuar como copia de seguridad, como protección de las pérdidas inesperadas de los datos de ajuste de la central.

Requisitos del sistema

Sistema operativo necesario

- Microsoft Windows 98 SE, Windows Me, Windows 2000, o Windows XP
- Requisitos mínimos del hardware
- CPU: Microprocesador Intel Celeron de 300 MHz
- HDD: 100 MB de espacio disponible en el disco duro
- RAM: 128 MB de RAM disponible

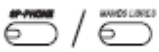
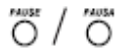
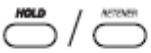
Desde TE

La central se puede configurar introduciendo números de programación de 3 dígitos con un teléfono específico (TE).

Teléfono necesario

Los ajustes de la central se pueden personalizar a través de la programación del sistema utilizando un TE con pantalla, como el KX-T7730. Conecte el TE al jack de extensión 01 para acceder a la programación del sistema.

Teclas y funciones

Tecla fija (KX-T7730 / KX-T7735)	Función
	PREV (ANTERIOR)
	NEXT (SIGUIENTE)
	→
	←, –
	–, →
	SECRET (SECRETO)
	STORE (GUARDAR)
	PAUSE (PAUSA)
	PROGRAM (PROGRAMAR)
	END (FIN)

Tecla fija (KX-T7730 / KX-T7735)	Función
	SELECT (SELECCIONAR)
	FLASH (R (FLASH))
	CLEAR (BORRAR)

Procedimientos

- ♦ significa un valor por defecto en todas las instrucciones de programación.
- * significa seleccionarlo "Todo" en todas estas instrucciones de programación.
- Los siguientes elementos se visualizan cuando se guarda un número, como un número de teléfono, o un número de función:

  P: PAUSA; -: CONFERENCIA; F: R (FLASH) / RELLAMADA; [ ]: INTERCOM

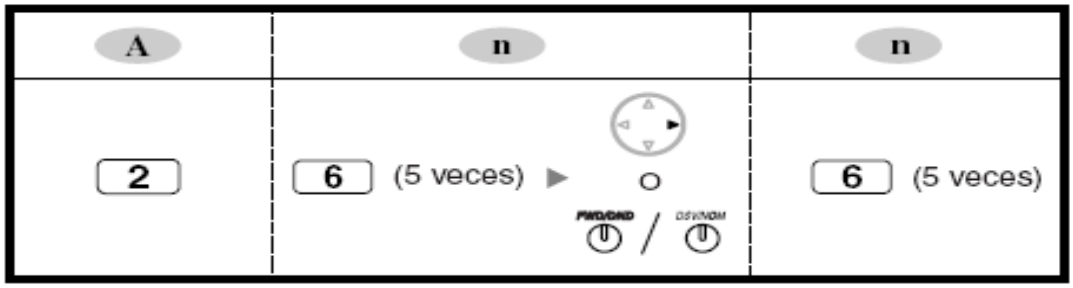
  x: PAUSA (se sustituye por cualquier número, [es decir un comodín])
- Para volver al elemento de programación anterior, pulse ← .
- Para corregir una entrada incorrecta, pulse CLEAR e introduzca la nueva entrada.
- Para borrar un parámetro guardado, pulse CLEAR, introduzca la nueva entrada y pulse STORE.
- Pulse ← o → para desplazarse por la pantalla.
- Algunos elementos de programación no permiten dejar un valor en blanco.

- Las teclas de marcación del TE se pueden utilizar para entrar caracteres al guardar un nombre o un
- mensaje. Las siguientes tablas describen los caracteres disponibles:
- Tabla 1 (modo Alfabeto) / Tabla 2 (modo Numérico)

Teclas \ Veces	1	2	3	4	5	6	7	8
1	!	?	"					
2	A	B	C	a	b	c		
3	D	E	F	d	e	f		
4	G	H	I	g	h	i		
5	J	K	L	j	k	l		
6	M	N	O	m	n	o		
7	P	Q	R	S	p	q	r	s
8	T	U	V	t	u	v		
9	W	X	Y	Z	w	x	y	z
0	(Espacio)	.	,	'	:	;		
*	/	+	-	=	<	>		
#	$	%	&	@	(	)		

Teclas \ Veces	1
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
0	0
*	*
#	#

- [Ejemplo de introducción de caracteres]
- Para entrar "Ann":



- Para pasar entre el "modo Alfabeto" y el "modo Numérico" o entre el "modo Alfabeto", el "modo Alfabeto cirílico (asignable sólo en Nombre de la extensión en cirílico [616])" y el "modo Numérico", pulse SELECT.
- • Para desplazar el cursor hacia la derecha, pulse . →
- Para borrar todos los caracteres pulse CLEAR. Para borrar un carácter, pulse . ← .

Central Panasonic

Componentes del sistema

Tabla de componentes del sistema

	Modelo	Descripción
Unidad principal	KX-TES824	Sistema híbrido avanzado: De 3 a 8 líneas externas (LN), de 8 a 24 extensiones
	KX-TEM824	Sistema híbrido avanzado: De 6 a 8 líneas externas (LN), de 16 a 24 extensiones
Tarjetas de servicio opcional	KX-TE82460	Tarjeta de interfono de 2 puertos
	KX-TE82461	Tarjeta de interfono de 4 puertos
	KX-TE82474	Tarjeta de extensión TR de 8 puertos
	KX-TE82480	Tarjeta de líneas LN analógicas de 2 puertos y de extensión TR de 8 puertos
	KX-TE82483	Tarjeta de líneas LN analógicas de 3 puertos y de extensiones híbridas de 8 puertos
	KX-TE82491	Tarjeta de ampliación de mensajes para MDSs DISA / UCD
	KX-TE82492	Tarjeta de mensajes de voz integrados de 2 canales
	KX-TE82493	Tarjeta de identificación del llamante de 3 puertos
Equipo específico	KX-T30865	Interfono
	KX-A227	Cable de batería de emergencia

Posibilidad de ampliación de líneas externas (LN) y extensiones

	KX-TE82483 Línea externa (LN): 3 Extensión: 8	KX-TE82480 Línea externa (LN): 2 Extensión: 8	KX-TE82474 Línea externa (LN): 0 Extensión: 8	Sistema ampliado
KX-TES824 Línea externa (LN): 3 Extensión: 8	– –	– –	0 8	3 16
	– –	2 8	– –	5 16
	3 8	– –	– –	6 16
	3 8	– –	0 8	6 24
	3 8	2 8	– –	8 24
KX-TEM824 Línea externa (LN): 6 Extensión: 16	– –	– –	0 8	6 24
	– –	2 8	– –	8 24

Funciones destacadas

Mensaje de voz integrado (MVI) (Se precisa de una tarjeta de mensajes de voz opcional)

Un mensaje de voz integrado (MVI) permite que un llamante deje un mensaje en el área de mensajes personal de un usuario o en el área de mensajes común de la central (Mensaje de voz integrado(MVI).

Compatibilidad con un terminal de SMS de línea fija (Se precisa de una tarjeta de identificación del llamante opcional)

La central puede transmitir llamadas entrantes desde un centro de Servicio de mensajes cortos (SMS) a teléfonos regulares (TRs) específicos compatibles con SMS. SMS de línea fija es un servicio que permite enviar y recibir mensajes de texto a través del acceso a la Red automática conmutada (PSTN). Le recomendamos que utilice TRs de Panasonic que permiten SMS
(Compatibilidad con un terminal de SMS de línea fija).

Pantalla de identificación del llamante en TR (Se precisa de una tarjeta de identificación del llamante opcional)

La central puede recibir información de Identificación del llamante (números de teléfono y nombres de llamantes) de las llamadas recibidas en líneas externas (LN). Esta información se puede visualizar en las pantallas de TRs compatibles con la identificación del llamante y también en los teléfonos específicos (TEs) al recibir llamadas (Identificación del llamante).

Operadora automática de 3 niveles (AA)

El servicio de Operadora automática de 3 niveles (AA) permite que un llamante marque un número de un solo dígito (Número de acceso directo al sistema interno [DISA] AA) siguiendo la guía de los mensajes de salida (MDSs) DISA de 3 niveles, y se puede conectar al interlocutor deseado automáticamente
(Acceso directo al sistema interno (DISA).

Cálculo de tarificación de llamadas

La central puede calcular de forma automática el coste aproximado de las llamadas y limitar el uso del teléfono a un presupuesto preprogramado en cada extensión. Esta función permite a los usuarios calcular el coste de las llamadas basándose en el tiempo, los prefijos de un número de teléfono y / o la línea externa (LN) que realiza la llamada (Cálculo de tarificación de llamadas).

Registro Detallado de Comunicaciones por Extensión (REDCE)

La central (con una tarjeta de ampliación de mensajes opcional) automáticamente puede registrar hasta 10.000 llamadas de línea externa (LN) entrantes / salientes y 10.000 llamadas de línea externa (LN) salientes para cada extensión. Se puede registrar la Fecha, la Hora, el Número de marcación, la Duración y la Cargo de cada llamada. Los registros de llamadas se pueden enviar a través del puerto de Interface serie (RS-232C) a un PC, impresora, etc. (Función de Registro Detallado de Comunicaciones por Extensión).

Programación desde PC

Se puede acceder a los ajustes de la programación del sistema utilizando un PC y el software de la Consola de mantenimiento KX-TE de Panasonic además de utilizar un TE (Programación desde PC).

El software de la central se puede actualizar a través del puerto de Interface serie (RS-232C) o del puerto USB, utilizando el software de la Consola de mantenimiento KX-TE (Actualizar firmware).

Configuración automática para el tipo de línea externa (LN)

El modo de marcación de las líneas externas (LN) conectadas se configura automáticamente la primera vez que se accede a la central con un PC que disponga del software de la Consola de mantenimiento KXTE, o después de que se hayan borrado los datos de la central (Configuración automática para el tipo de línea externa (LN).

Sistema Hibrido Avanzado

Esta central es compatible con la conexión con TEs*1, Consolas de Selección Directa de Extensión (SDE) y dispositivos de línea única como TRs, faxes, teléfonos inalámbricos y terminales de datos.

ANEXO 2

CENTRAL VOZ IP

D-Link La red de Telefónica (DVX-1000) es una solución basada en SIP, abordar las necesidades de comunicación de VoIP de las pequeñas y medianas empresas. DVX-1000 se ha construido en el servidor de llamadas, IVR / Auto-asistente y correo de voz funcionalidades. Ayuda a los dispositivos de VoIP SIP como teléfonos, gateways, etc para realizar y recibir llamadas, los instrumentos de acogida de llamada de voz característica y gestiona las cuentas y provisiones de D-Link extremos.

DVX-1000, desarrollado en torno a estado de la técnica de hardware y software integrado, están especialmente diseñados para atender los requerimientos en los siguientes entornos:

♦ La instalación de una nueva empresa de comunicaciones IP de red.

♦ La expansión de una empresa ya existente red de comunicaciones.

♦ rentables las oficinas de comunicaciones.

DVX-1000 tiene los siguientes componentes incorporados en

♦ Llame Servidor: Un servidor proxy SIP basado, que es responsable de la convocatoria establecimiento, de control de llamada y llame a la administración de cuentas. Además de la convocatoria periódica de procesamiento, ofrece una serie de características de llamada de voz.

♦ Automática: La automática es un completo asistente automatizado con mensajes y personalizable que ayuda a configurar el menú de usuario llegar a la extensión necesaria en el sistema.

♦ Servidor de Correo de Voz: DVX-1000 incorpora un servidor de correo de voz. Correo de voz servidor es responsable de la gestión de las casillas de correo de voz de los usuarios individuales.

♦ Licencia Servidor: DVX-1000 viene con una licencia de máximo de 5 usuarios y un conjunto de características básicas como por defecto. Un conjunto de características avanzadas y más número de usuarios se pueden añadir al sistema. Servidor de licencias gestiona la concesión de licencias de los usuarios funciones avanzadas.

♦ Provisión Servidor: Provisión servidor es responsable de la provisión puntos finales, que el apoyo de D-Link del sistema de provisión.

♦ Cortafuegos: Un cortafuegos personalizado, vigila y controla el presente los paquetes que entran y salen de la DVX-1000

♦ CLI: El interfaz de línea de comandos (CLI) es accesible a través de la consola puerto de DVX-1000. La CLI permite al administrador ver y modificar parámetros de configuración del sistema. El conjunto completo de comandos describe en detalle en la sección "Configuración del sistema a través de la Interfaz de línea de comandos' .

♦ Servidor Web: DVX-1000 incorpora un servidor web en, que ayuda a administradores y usuarios para acceder al sistema utilizando una web estándar navegador.

Usando la interfaz web para configurar el sistema
El DVX-1000 interfaz web se puede acceder desde cualquier navegador web de apoyo marcos y Java Script. Internet Explorer (versión 4.0 y superiores) es el preferido navegador.
La interfaz web se puede acceder utilizando la URL http://IPADDRESS, donde dirección IP es la dirección asignada a la DVX-1000 bordo. El sistema configuración de página se puede acceder haciendo clic en el enlace de la configuración del sistema DVX-1000 de la interfaz web.

Requisitos DVX WEB

Los siguientes exploradores se han probado que sea totalmente compatible con la DVX - 1000 interfaz web:
- Internet Explorer (versión 5.5 y superiores) o Netscape (versión 7.0 y superiores).
-Mozilla (versión 5.0 y superiores)
-Galeon (versión 7.0 y superiores).

Configuración de la propiedad intelectual

Configuración IP para la DVX-1000 tarjeta puede ser estática o mediante DHCP. El configuración de fábrica con la propiedad intelectual es 10.0.0.1.

Para que la junta directiva por primera vez; configurar una dirección IP para la tarjeta de la interfaz CLI. Posteriormente, todas las configuraciones que se puede hacer a través de la interfaz web, accediendo a la Mesa Directiva configurado la propiedad intelectual.

Configuración de la dirección IP automáticamente mediante DHCP

DVX-1000 se puede configurar para que la propiedad intelectual a través de Configuración Dinámica de host Protocol (DHCP). Para permitir esto, seleccione DHCP y haga clic en Aplicar.

Tenga en cuenta que en algunos navegadores, la redirección a la nueva propiedad intelectual no es posible. En este caso, el nuevo período de investigación que se ha comprobado a partir de la interfaz y el CLI correspondiente página web debe ser accesible.

Configuración de la dirección IP manualmente.

Asignación de una dirección IP estática para el DVX-1000 es el método recomendado para la Propiedad intelectual configuración, ya que es aconsejable disponer de la llamada del servidor de trabajo en una dirección IP fija.

Para configurar una dirección IP estática para DVX-1000, haga clic en el enlace la configuración del sistema.

Ahora, en virtud de la configuración IP, seleccione estático e introduzca una dirección IP, máscara de subred y puerta de enlace. Haga clic en 'Aplicar'.

Por favor, tenga en cuenta que en algunos navegadores, a la reorientación el nuevo período de investigación no es posible.

En este caso, simplemente el acceso a las nuevas IP que que han configurado para la tarjeta desde la web.

Configuración de la dirección del servidor DNS.

DVX-1000 tiene un Servicio de Nombres de Dominio (DNS), construido en el cliente que resuelva acceder a los nombres de host del servidor DNS que está configurado. Para configurar el servidor DNS que sea pertinente a su red, acceder a la página de configuración del sistema, modificar los servidores DNS primario y secundario y haga clic en aplicar.

Ajuste de la hora del sistema.

DVX-1000 puede ser configurado para obtener su tiempo a través de la configuración manual o por medio de Protocolo de Tiempo de Red (NTP). Viene con una configuración predeterminada de fábrica de 1 º de enero de 2005 A las 10.10 horas gran parte de la convocatoria es el servidor de datos depende de la hora del sistema. Esto incluye los registros de datos, característica de tiempo ajustes y registros de detalle de llamadas (CDR), entre otros. Cambiar la hora configuración se debe hacer con mucha cautela.

Cambiar la hora a una hora antes de la hora actual sería un intento malicioso de anular el detalle de llamadas registros y ampliar los registros.

El administrador debe tener cuidado de ello.

Cambiar el tiempo a uno en el futuro debe hacerse teniendo en cuenta la hecho de que los actuales registros pueden caducar en el tiempo especificado y, por tanto, teléfonos puede tener que volver a registrarse para obtener las llamadas comenzaron.

Configurar la hora del sistema manualmente.

Con el fin de ajustar la hora manualmente, acceda a la página de configuración del sistema. Debajo de tiempo de configuración, seleccione manual y el tiempo para modificar el valor exigido. Ahora haga clic en aplicar. El tiempo debe ser ajustado a la nueva.

Automáticamente la configuración de la hora del sistema utilizando NTP

DVX-1000 puede sincronizar la hora del sistema con un servidor NTP que se ha configurado. Este servidor puede ser stratum1 servidor, un servidor o un stratum2 LAN local servidor NTP, que a su vez se sincroniza con el estrato 1 y estrato 2 de NTP servidores. Acceda a la página de configuración del sistema, en tiempo de configuración, elija NTP y especifique la primaria y secundaria de servidores NTP. Seleccione el zona horaria. Haga clic en 'Aplicar'. Los servidores NTP será juzgado por un número predefinido de veces y, si estos intentos fallan, el sistema actual se mantendrá tiempo.

Configurar el servidor SMTP.

DVX-1000 utiliza un Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) para enviar notificaciones por correo electrónico. La dirección IP del servidor y el puerto tiene que ser configurado correctamente para la entrega de correos. El valor predeterminado de correo electrónico del usuario administrativo de identificación se utilizado como la dirección del remitente para enviar correos electrónicos de notificación. El servidor SMTP ha a ser un servidor de correo de retransmisión abierta ya que DVX-1000 no prevé remitente credenciales de autenticación.

Ajuste de otros parámetros configurables

Las siguientes opciones pueden ser especificadas en esta sección. Puerto RTP (Min y Max) El mínimo y máximo de los puertos que utiliza DVX-1000 para sus medios de comunicación. Cambiar esto también modifica el firewall ajustes para bloquear los puertos de los que se configura.

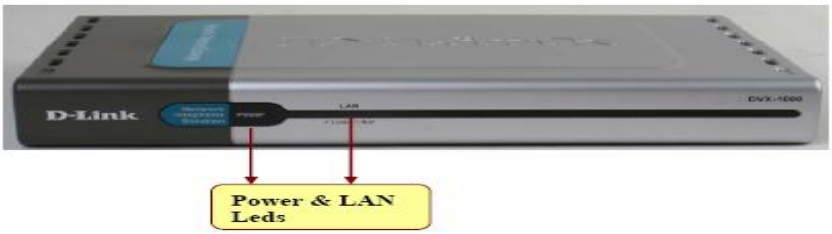
Configuración detallada para el rango de puerto que se puede hacer por clic en 'Avanzadas' en los puertos que se utilizan para normal de las llamadas y los que se utilizan para hacer llamadas a través de dispositivos NAT puede ser minuciosamente controlado aquí.

El operador del operador Número de extensión que se pondrá en contacto si el llamada a través del asistente automatizado falla, o si el llama una marca no válida o no prórroga de extensión a todos.
Función de llamada Características operador preferencias para el operador puede configurado haciendo clic en la "Presentación" hipervínculo

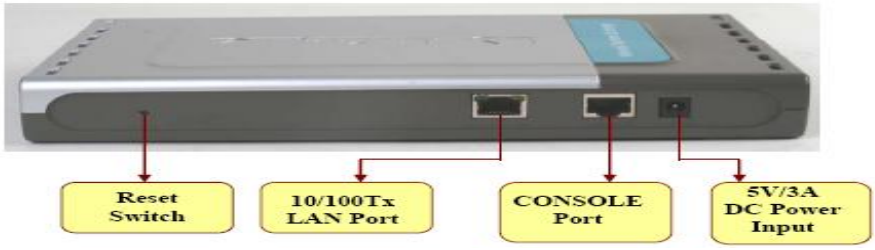
Operador del Grupo de Usuarios Grupo de Usuarios de la operadora. Operador de la Ruta Grupo al que pertenece el operador

Configuración del sistema a través de la interfaz de línea de comandos

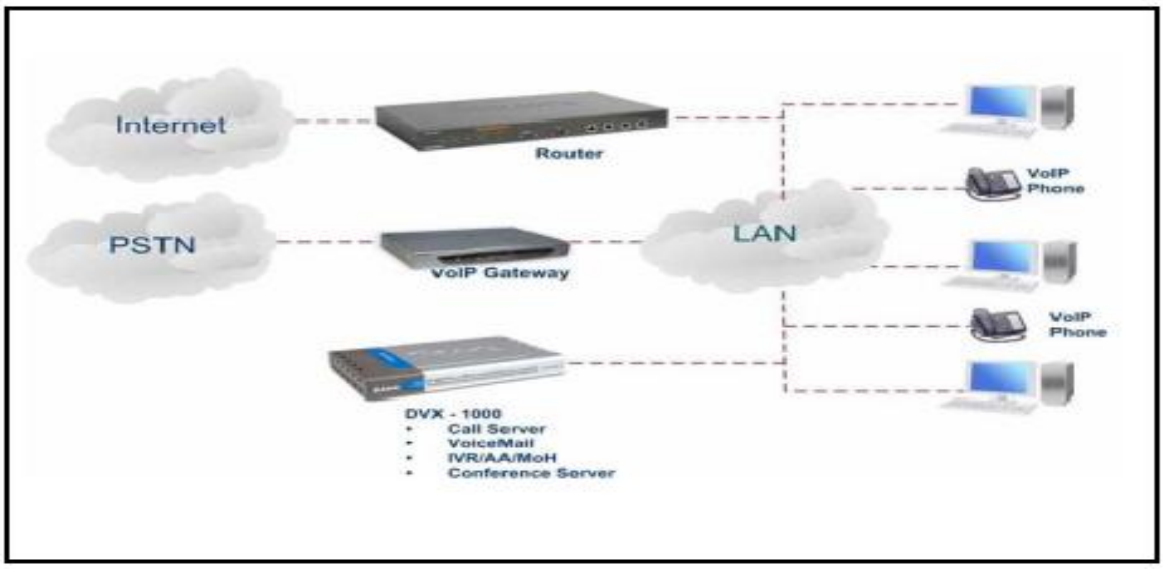
Esta sección describe el DVX-1000 la configuración del sistema mediante el comando interfaz de línea. Para acceder a la interfaz de línea de comandos, conecte el puerto de consola.



Rear View



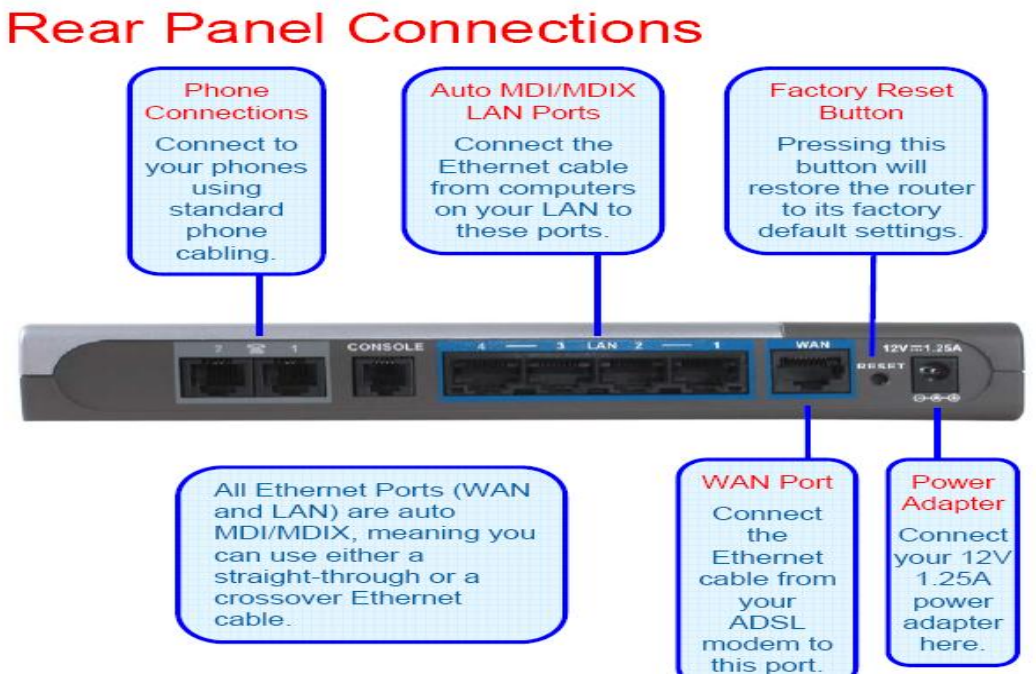
DVX-1000 IPPBX Connection Diagram

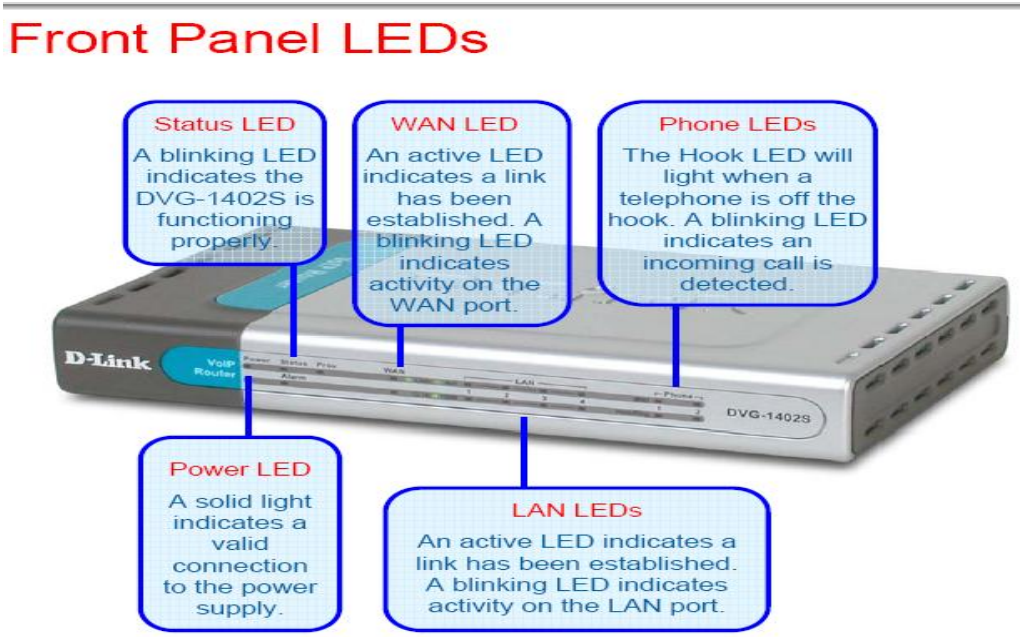


ANEXO 3

RUTEADOR

El D-Link DVG-1402S de Alta Velocidad de VoIP Router Enlaces tradicionales redes de telefonía a las redes IP con dispositivos de telefonía convencional, tales como teléfonos convencionales o fax máquinas. Se pueden reducir costos de llamadas de larga distancia y emitir llamadas de voz de calidad comunicación a través de la red IP. Este portal ofrece dos bucle inicio de Relaciones Exteriores Intercambio de abonado (FXS), los puertos y cuatro puertos LAN. Un puerto Ethernet de un DSL / Cable Módem o otros dispositivos de red WAN, y el otro para la conexión a crear un doméstica o de pequeña oficina de las redes LAN. El sistema de servidor DHCP y cliente y de red Traducción de direcciones (NAT) función asignará automáticamente la dirección IP LAN para los usuarios, permitiendo que múltiples usuarios compartan una única conexión a Internet. Puede ser configurado / seguimiento a través de la consola, navegador Web, Telnet y HTTP provisión es También apoya.





Características

• 1 NWay Fast Ethernet 10/100BASE-TX puerto para

Conexión WAN

• 4 NWay Fast Ethernet 10/100BASE-TX puerto para

Conexión LAN

• 2 de divisas de abonado (FXS) POTS puertos (RJ-11

Jotas)

• Detección de Actividad de Voz (VAD) / Confort de generación de ruido (GNC)

• El silencio supresión de reducir consumo de ancho de banda.

• Adaptable jitter buffer para la recepción de una buena voz

• Pérdida de capacidad de recuperación de paquetes de voz para mejorar la calidad

• Soporte QoS (Calidad de Servicio) para garantizar una calidad de voz.

• Construir-en función de apoyo a PPPoE conexión de acceso telefónico para tecnología de banda ancha.

• asignación de dirección IP mediante DHCP o configuración estática

• RIP1/RIP2 y enrutamiento de apoyo

• Apoyar el intercambio de propiedad intelectual para permitir que múltiples usuarios tengan acceso a la

Internet a través de una única dirección IP

• Apoyar la función de identificación de llamadas

• Configuración de descarga utilizando HTTPS y SSL / TLS cliente certificado de cifrado y autenticación

• Soporte VPN pass-through

• MAC y filtro de paquetes de apoyo

• Configuración remota y gestión a través de Internet

usando navegadores web

• copia de seguridad del firmware de apoyo

• Soporte de configuración de copia de seguridad y restaurar

Configuración

Siempre que desee configurar la red o el DVG-1402S, puede acceder a la configuración Abriendo el menú navegador y escribiendo la dirección IP de la DVG-1402S. El DVG-1402S Dirección IP por defecto se muestra a la derecho:

• Abra el explorador Web

• Escriba la dirección IP de la

Router (http://192.168.15.1)

• Escriba admin en el Nombre de usuario

campo

• Escriba la contraseña de administrador en

campo

• Haga clic en Aceptar

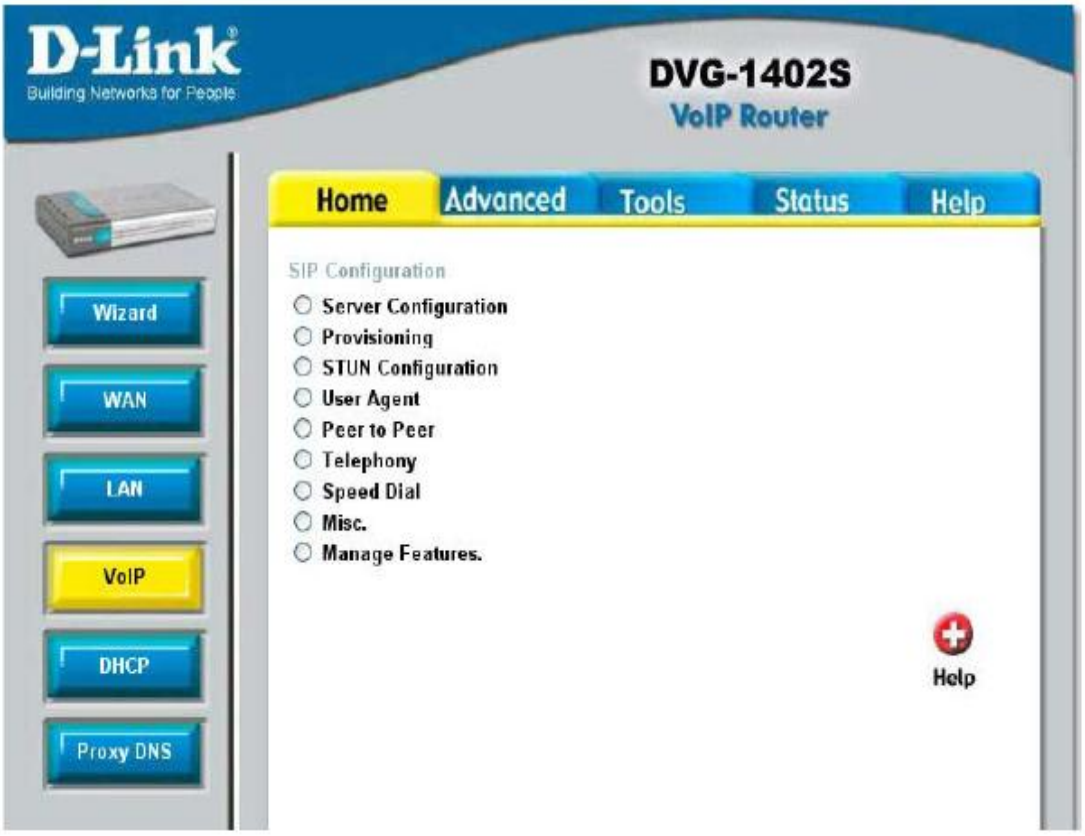
IP Address — The IP address of the LAN interface. The default IP address is 192.168.15.1.

Subnet Mask — The subnet mask of the LAN interface. The default subnet mask is 255.255.255.0.

Home > VoIP

All of the screens necessary to setup and configure the router to handle VoIP traffic are accessed from the screen shown below.

To access any of the individual configuration screens, click on the corresponding radio-button and that screen will appear.



ANEXO 4

SWITCH

Tecnología de conmutación

La creciente importancia de la LAN y la creciente complejidad de aplicaciones de la informática de escritorio están impulsando la necesidad de elevados rendimiento de las redes. Una serie de LAN de alta velocidad tecnologías Se han propuesto para proporcionar un mayor ancho de banda y mejorar la cliente / servidor de tiempos de respuesta. Entre ellos, 100BASE-T (Fast Ethernet) proporciona un no disruptiva, evolución fluida de las actuales 10BASE-T tecnología. El no disruptiva y evolución fluida naturaleza, y que domina el mercado potencial de base, prácticamente garantiza rentable y de alto desempeño Fast Ethernet soluciones.

100Mbps Fast Ethernet es un estándar especificado por el IEEE 802.3 LAN comisión.

Es una extensión del estándar Ethernet 10Mbps con la capacidad de transmitir y recibir datos a 100Mbps, mientras que \mantener el CSMA / CD de Ethernet protocolo

Desde el 100Mbps Fast Ethernet es compatible con todos los demás Ethernet 10Mbps ambientes, que proporciona una simple actualización y toma ventaja de las actuales inversiones en hardware, software y capacitación de personal.

Otro enfoque para empujar más allá de los límites de la tecnología Ethernet es el desarrollo de la tecnología de conmutación. Un cambio de puentes Paquetes

Ethernet en el nivel de la dirección MAC del protocolo de transmisión de Ethernet conectado entre Ethernet o Fast Ethernet LAN segmentos.

Cambio es una manera rentable de aumentar el total de la red capacidad a disposición de los usuarios en una red de área local. Un cambio aumenta y disminuye la capacidad de carga de red por la división de un área local en diferentes segmentos de red, que no compitan con cada otro para la red la capacidad de transmisión.

El actúa como un interruptor de alta velocidad entre el puente selectiva cada uno de los segmentos. El cambio, sin interferir con ningún otro segmento, el sistema automáticamente dirige el tráfico que tiene que ir de un segmento a otro. De esta manera el total de la capacidad de la red es multiplicado, mientras sigue manteniendo la misma red de cableado y adaptador de tarjetas.

La tecnología de conmutación LAN es una notable mejora en los la generación anterior de red de puentes, que se caracterizan por superior latencias. Routers también han sido utilizadas para el segmento de área local redes, pero el costo de un router, la instalación y mantenimiento necesario hacer enrutadores relativamente práctico. Hoy interruptores son ideales solución a la mayoría de los tipos de red de área local de los problemas de congestión.

Power over Ethernet (PoE) Power over Ethernet (PoE) integra alimentación y datos en una sola infraestructura de cableado, eliminando la necesidad de contar con alimentación de CA disponible en todas las ubicaciones.

Poder y de datos están integrados en el mismo cable. Apoyar 5/5e la categoría de hasta 100 metros, PoE suministrará energía a la PoE dispositivo compatible, como teléfonos IP, puntos de acceso de LAN inalámbrica, y cámaras de seguridad IP.

PoE es ya ampliamente adoptados en el mercado, ahorrando hasta un 50% de general de gastos de instalación al eliminar la necesidad de instalar por separado cableado eléctrico y las tomas de corriente.

Características

- 10/100Mbps Auto-negociación Fast Ethernet con 8 puertos RJ45 – puerto función PoE (puerto-1 ~ puerto-8). Compatible con la especificación 802.3af
- Apoya u 15.4W PoE potencia máxima para cada puerto PoE.
- Soporta PoE Powered dispositivos (PD) determinar la clasificación .
- Cada puerto soporta auto MDI / MDIX, así que no hay necesidad de utilizar transversal sobre los cables o de un puerto de enlace ascendente.
- Full-/half- dúplex el modo de transferencia para cada puerto.
- Velocidad del cable de recepción y transmisión.
- Store-y hacia la capacidad de conmutación de sistema de apoyo a la tasa la adaptación y garantizar la integridad de los datos.
- Hasta 4K direcciones unicast entidades por dispositivo, auto-aprendizaje, y mesa de envejecimiento.
- 512KBytes paquete de amortiguación .

- Soporta control de flujo IEEE 802.3x para modo full-duplex puertos.
- Volver presión Apoya el control de flujo para el modo half-duplex puertos Apoya u 802.1Q VLAN Apoya u Puerto basado Troncalización.
- Soporta Puerto espejo Apoya u Puerto configuración de Velocidad / Dúplex, Control de flujo y Port basado en QoS (Quality of Service)
- Fácil configuración a través del navegador web, Fácil configuración a través de Utilidad de administración de la web

Configuraciones

Ajuste de la configuración: En esta configuración, puede establecer el Dirección IP, Máscara de subred, puerta de enlace, Ajuste a Trap (Trampa de dirección IP), Sistema de nombre, y ubicación.

Seleccione el dispositivo en la lista de Discovery o Monitor de esta lista y oprima botón y, a continuación, la configuración de Ajuste de ventana.

Después de rellenar los datos que desea cambiar, usted debe llenar el contraseña y pulse el botón "Set" para procesar el cambio de datos inmediatamente.

Cambio de contraseña: Puede utilizar esta cuando es necesario cambiar la contraseña. Rellena los contraseñas de los cuadros de diálogo y pulse el botón "Set" para procesar el cambio de contraseña de inmediato.

Actualización de firmware: Cuando el dispositivo tiene una nueva función, se ser un nuevo firmware para actualizar el dispositivo de utilizar esta función para actualizar.

Web Access: Haga doble clic en el dispositivo en el monitor de la lista o seleccionar un Monitor de dispositivo en la lista y pulse el botón "Acceso a la Red" para acceder al dispositivo en el explorador Web.

El 8-Port 10/100 Ethernet Switch Web Smart con 8 puertos PoE la web tiene un interfaz GUI para cambiar la configuración inteligente. El Switch se puede configurar a través del navegador web. Un administrador de red pueden administrar, controlar y supervisar el Switch de la LAN local.

Esta sección indica cómo configurar el conmutador para que sus inteligentes funciones, incluyendo:

Configuración de puerto (Velocidad / Dúplex, y de control de flujo)

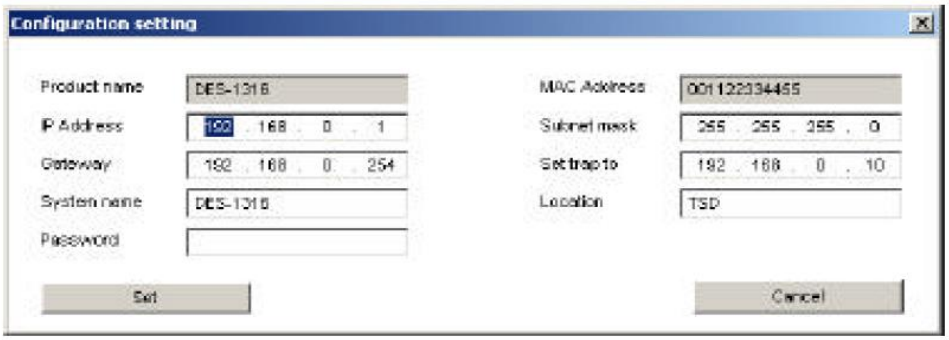
Ajustes VLAN (802.1Q VLAN)

Troncalización

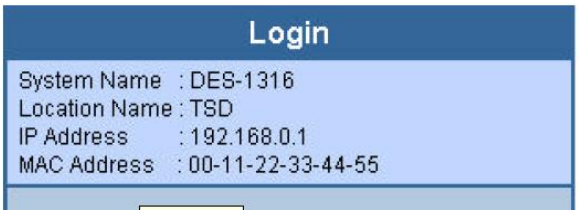
Puerto Espejo

Configuración u PoE

Configuración del sistema u Estado del dispositivo y Estadísticas



Antes de configurar este dispositivo, tenga en cuenta que cuando la Web de Smart Switch está configurado a través de una conexión Ethernet, asegúrese de que el Gestor de PC está configurado en la misma red IP. Por ejemplo, cuando el dirección IP por defecto de la Web Smart Switch es 192.168.0.1, entonces el gerente PC debe fijarse en 192.168.0.x (donde x es un número entre 2 y 254), y el valor por defecto es la máscara de subred 255.255.255.0. Abra Internet Explorer 5.0 o superior del navegador Web. Escriba la dirección IP http://192.168.0.1 (la fábrica, la dirección IP por defecto establecimiento) en la dirección de ubicación



ANEXO 5

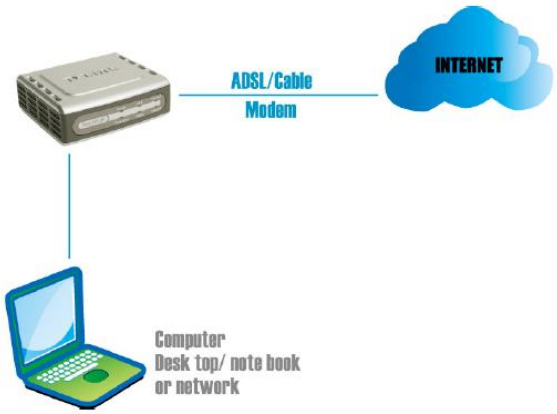
ATA

Adaptador de teléfono VoIP en una red NAT

El adaptador de teléfono VoIP utiliza una dirección IP virtual y la función de compartir la propiedad intelectual de otros sistemas para conectarse a Internet.

Configuración	**Acción**
Dirección IP LAN de compartir la propiedad intelectual	Por favor, evite el uso de las direcciones IP 192.168.1.1-192.168.1.254 (Puede necesidad de cambiar la configuración para compartir la propiedad intelectual o cambiar el puerto LAN IP dirección.)
Adaptador de Teléfono VoIP IP	Establecer como dirección IP estática, y asignar la dirección IP LAN de la propiedad intelectual a compartir la Adaptador de Teléfono VoIP predeterminado.
NAT / STUN Configuración	Si el ajuste de la WAN utiliza una dirección IP estática, entonces el NAT IP dirección se establece como la dirección IP pública para compartir la propiedad intelectual.

	Si el ajuste de la WAN utiliza una dirección IP dinámica, entonces tiene que cumplir con la configuración de DDNS. Cuando se utiliza NAT, debe introduzca la dirección URL (Localizador Uniforme de Recursos), que está registrada a el servidor DDNS.
Configuración DDNS	La WAN utiliza un ajuste dirección IP estática Deshabilite la configuración de DDNS
	La WAN utiliza un ajuste dirección IP dinámica Habilite la configuración de DDNS: entrar en el registrado URL (Localizador Uniforme de Recursos) en el la configuración de red -> en el marco del NAT



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORIZACIÓN DE EMPASTADOS

DE: Ing. Juan Coronel
PARA: Ing. Miguel Ortiz
Decano de la Facultad
ASUNTO: Autorización de Empastados
FECHA: Quito, 30 de marzo del 2011.

Por medio del presente certifico que la señorita Gladys Gissella Rodríguez Fernández con C.C. No. 1711988723 ha realizado las modificaciones solicitadas de acuerdo a las actas de Pre Defensa realizada el 25 de febrero del 2011, al documento de tesis titulada **"Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía Voz Ip y Convencional para los Laboratorios de la Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre"**, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos, el documento está concluido y se autoriza su empastado.

Atentamente

Ing. Juan Coronel
Miembro del Tribunal
Pre Defensa

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORIZACIÓN DE EMPASTADOS

DE: Ing. Oscar Acero
PARA: Ing. Miguel Ortiz
Decano de la Facultad
ASUNTO: Autorización de Empastados
FECHA: Quito, 30 de marzo del 2011.

Por medio del presente certifico que la señorita Gladys Gissella Rodríguez Fernández con C.C. No. 1711988723 ha realizado las modificaciones solicitadas de acuerdo a las actas de Pre Defensa realizada el 25 de febrero del 2011, al documento de tesis titulada **"Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía Voz Ip y Convencional para los Laboratorios de la Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre"**, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos, el documento está concluido y se autoriza su empastado.

Atentamente

_____

Ing. Oscar Acero
Miembro del Tribunal
Pre Defensa

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORIZACIÓN DE EMPASTADOS

DE: Ing. Juan Carlos Viera
PARA: Ing. Miguel Ortiz
Decano de la Facultad
ASUNTO: Autorización de Empastados
FECHA: Quito, 30 de marzo del 2011.

Por medio del presente certifico que la señorita Gladys Gissella Rodríguez Fernández con C.C. No. 1711988723 ha realizado las modificaciones solicitadas de acuerdo a las actas de Pre Defensa realizada el 25 de febrero del 2011, al documento de tesis titulada **"Diseño de Integración de los Sistemas de Telefonía Voz Ip y Convencional para los Laboratorios de la Escuela de Comunicaciones de la Fuerza Terrestre"**, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos, el documento está concluido y se autoriza su empastado.

Atentamente

Ing. Juan Carlos Viera
Miembro del Tribunal
Pre Defensa